Simion Ghiță

ORIZONTURI FILOZOFICE în evoluția științei moderne

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

COMITETUL ROMÂN
PENTRU ISTORIA
ŞI FILOZOFIA ŞTIINŢEI

INSTITUTUL DE FILOZOFIE

SIMION GHIŢĂ

ORIZONTURI FILOZOFICE ÎN EVOLUŢIA ŞTIINŢEI MODERNE

cu un cuvînt înainte
de acad. ŞTEFAN MILCU

Preşedintele Comitetului Român pentru Istoria şi Filozofia Ştiinţei

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
Bucureşti, 1981

PHILOSOPHICAL HORIZONS IN THE DEVELOPMENT OF MODERN SCIENCE

ФИЛОСОФСКИЕ ГОРИЗОНТЫ В ЭВОЛЮЦИИ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
R 79717 București, Calea Victoriei 125

SUMAR

Pag.

CUVÎNT ÎNAINTE 9

CAP. I. **DIMENSIUNI, TENDINȚE ȘI PROBLEME ALE RENAȘTERII**

1. Diversitatea interpretărilor Renașterii 13
2. Dimensiunile epocii. Continuitate și discontinuitate în raport cu evul mediu și cu epoca modernă 26
3. Umanism — Renaștere — Reformă 32
4. Caractere și tendințe generale ale culturii renascentiste . 40

CAP. II. **ORIZONTUL FILOZOFIC AL ȘTIINȚEI RENAȘTERII**

1. Știința în orizontul filozofiei naturii . . 51
2. Tendințe și premise ale științei moderne . . 57
a) Premise ale științei moderne în matematici . 57
b) Revoluția din astronomie 63
c) Tendințe înnoitoare în mecanică și în fizică . . 70
d) „Revoluția" din anatomie 76

CAP. III. **DOUĂ FIGURI REPREZENTATIVE ALE GÎNDIRII ȘTIINȚIFICE ȘI FILOZOFICE DIN RENAȘTERE: LEONARDO DA VINCI ȘI GEROLAMO CARDANO**

A. Leonardo da Vinci

1. Diversitatea interpretărilor 81
2. Viața și opera 90
3. Unitatea dintre filozofie, știință, artă și tehnică . . . 95

Pag.

4. Probleme ale cunoașterii științifice și filozofice . . . 101
5. Concepția despre natură : filozofia naturii și știința naturii 110

B. Gerolamo Cardano

1. Viața și opera 120
2. Contribuția și concepția științifică 121
3. Concepția filozofică . . . 126

CAP. IV. **DIMENSIUNILE FILOZOFICE ȘI SOCIALE ALE REVOLUȚIEI ȘTIINȚIFICE MODERNE**

1. Noua dimensiune socială a științei 136
2. Dimensiunea cosmologică : o nouă imagine asupra universului . 141
3. Dimensiunea epistemologică : transformarea noțiunii de știință 151
4. Dimensiunea antropologică și umanistă 161
5. Influența științei moderne asupra filozofiei . . . 171

CAP. V. **SEMNIFICAȚIA FILOZOFICĂ A GÎNDIRII ȘTIINȚIFICE A LUI GALILEO GALILEI**

1. Prefigurarea unei noi imagini a universului 185
2. Autonomizarea științei și schimbarea raporturilor ei cu religia și cu filozofia 193

CAP. VI. **ASPECTE FILOZOFICE ALE GÎNDIRII ȘTIINȚIFICE DIN SECOLUL AL XVIII-lea**

1. Știința în conștiința epocii 210
2. Filozofie și știință 213
3. Contribuția mecanicii și astronomiei la explicarea materialistă a lumii 222
4. Teorii cosmologice întemeiate pe astronomia și pe mecanica newtoniană 227
5. Probleme filozofice ale biologiei 232

CAP. VII. **EVOLUȚIONISMUL — DIMENSIUNE FILOZOFICĂ FUNDAMENTALĂ A ȘTIINȚELOR NATURII DIN PRIMA JUMĂTATE A SECOLULUI AL XIX-lea**

1. Filozofie și știință în condițiile afirmării a trei idealuri epistemologice : mecanicismul, naturalismul și istorismul . . 251
2. Aspecte evoluționiste în cosmologie și în geologie . . . 261
3. Concepția evoluționistă a lui Lamarck 267

CAP. VIII. **DE LA FILOZOFIA ȘI ȘTIINȚA NATURII LA DIALECTICA NATURII : FRIEDRICH ENGELS**

1. De la știința mecanicistă la filozofia hegeliană a naturii . 284
2. De la filozofia hegeliană a naturii la dialectica naturii . . 289
3. Engels și interpretarea dialectică a naturii 298
4. Contribuția lui Engels la dezvoltarea dialecticii materialiste 306

RÉSUMÉ 323

CONTENTS . 329

CUVÎNT ÎNAINTE

Autorul ne prezintă esențialul studiilor sale referitoare la interrelația dintre filozofie și știință, problemă milenară, mereu reluată și reînnoită în coordonatele unor epoci și gînditori diferiți.

Dificultățile unor asemenea investigații sînt evidente dacă ținem seama că cele două componente au avut o mare mobilitate în conținut de-a lungul timpului și o considerabilă diversitate. Dealtfel, legăturile dintre filozofie și știință trebuie totdeauna delimitate după epocă și orientare. Nu orice știință are contingențe filozofice, pe de o parte, iar pe de altă parte, numeroase sisteme filozofice au ignorat demonstrația concretă și cauzalitatea caracteristică gîndirii științifice. Din acest complex de contradicții și excese, într-un sens sau altul, autorul s-a limitat la perioadele care au precedat apariția științei moderne: Renașterea și secolele următoare, intitulîndu-și lucrarea cu termenul sugestiv de Orizonturi filozofice în evoluția științei moderne.

Analizînd studiile prezentate, reiese abordarea evoluției științei din perspectivă filozofică, efortul de a detașa semnificația fenomenelor de la nivelul cunoașterii la nivelul înțelegerii. Într-unul din capitolele lucrării, această poziție este clar afirmată: „Știința va fi privită numai în raporturile ei cu gîndirea filozofică; contribuția științei la cunoașterea lumii, elaborarea unor teorii și a unor modele epistemologice, care au influențat gîndirea filozofică, schimbarea raporturilor dintre știință și filozofie, transformarea filozofiei însăși, a obiectului și a metodei, a idealului ei explicativ sub influența științei".

Alegîndu-și aceste obiective, autorul a fost silit să cunoască esențialul realizărilor în știință, reușind să rezolve această dificilă problemă, selecționînd ceea ce a fost semnificativ în fiecare epocă abordată. A urmărit în primul rînd să detașeze implicațiile lor filozofice.

Ne apare în acest fel și mai clar imanența gîndirii filozofice în trecerea de la particularul experimental la generalul explicativ, așa cum îl găsim elaborat în conceptele și teoriile științifice.

Deosebit de instructivă este prezentarea interpenetrației dintre filozofia și știința Renașterii, perioadă pe care autorul o consideră hotărîtoare în dezvoltarea culturii din secolele următoare, prin apariția filozofiei naturii, reabilitarea tehnicii prin Leonardo da Vinci, dezvoltarea matematicii, a astronomiei, fizicii ș.a. Reține de asemenea atenția capitolul în care se discută continuitatea sau discontinuitatea Renașterii cu evul mediu și epoca modernă. Oricare ar fi punctul de vedere adoptat, se arată că „Renașterea este o epocă de descoperire a omului și a lumii în care trăiește — natura și istoria". Apariția antropocentrismului și a naturalismului devine astfel explicabilă.

Prezentarea personalității și a elementelor caracteristice selecționate din opera lui Leonardo da Vinci contribuie la cunoașterea dominantelor Renașterii. Autorul consideră că Leonardo da Vinci este reprezentativ prin respingerea principiului autorității în știință, prin contactul direct cu realitatea și legătura ce a făcut-o prin propria sa activitate între știință, tehnică și artă. Interesul și atașamentul autorului pentru Leonardo da Vinci reies din efortul de penetrație a operei și personalității sale.

Influența științei asupra filozofiei va fi cu atît mai pregnantă în secolele următoare, prin dominantele caracteristice epistemologice ale mecanicismului, naturalismului și istorismului. Nu este posibil să comentăm într-o măsură corespunzătoare dimensiunile vaste ale acestor contingențe și interferențe. Ne apare demn de reținut rolul atribuit evoluționismului ca o punte de legătură între

aceste direcții de gîndire. Se poate discuta, desigur, momentul apariției în știință și filozofie a gîndirii evoluționiste care a precedat de fapt secolul al 19-lea, dar a dobîndit în decursul acestuia o pondere considerabilă prin lamarkism și darvinism.

Pe drept cuvînt, în repetate rînduri, se revine asupra importanței și interesului metodelor de investigare în știință și de gîndire în filozofie. Prin numeroase exemple, se ilustrează influența reciprocă exercitată de metodele experimentale ale științei și de promovarea concretului asupra gîndirii filozofice, și ale filozofiei prin promovarea necesității adoptării conceptelor și principiilor în interpretarea fenomenelor.

Cu o justificată argumentare, autorul consideră că orizonturile filozofice abordate în studiile sale se finalizează obligatoriu în Dialectica naturii, *așa cum a prezentat-o Engels, pentru că problemele dezbătute în această lucrare aduc o viziune istorică și dinamică a naturii științei și a rolului acesteia în dezvoltarea societății. Se poate evident discuta dacă astăzi este posibilă și necesară o filozofie a naturii, așa cum au susținut unii gînditori. Autorul consideră că numai o abordare nedogmatică a gîndirii lui Engels face posibilă utilizarea și necesitatea ei. A ne dispensa de gîndirea dialectică înseamnă a reveni la mecanicism și interpretări speculative. Evitarea acestora este posibilă dacă utilizăm dialectica inclusă în toate formele de mișcare ale materiei. Autorul consideră că în* Dialectica naturii *se aduce o contribuție majoră la dificila problemă a filozofiei și științei, generată de faptul că omul este singura specie creatoare de cultură și civilizație, capabilă să modifice și să stăpînească natura.*

În clipa cînd întoarcem ultima pagină a lucrării comentate, ne putem întreba dacă autorul a reușit să ne conducă spre cunoașterea orizonturilor filozofice în evoluția științei moderne. Putem da un răspuns pozitiv, pentru că a izbutit să ne prezinte un elaborat al unei remarcabile erudiții și o cuprindere interrelată a

trăsăturilor dominante ale filozofiei și științei de la Renaștere pînă în secolul al XIX-lea.

academician ȘTEFAN MILCU
Președintele Comitetului Român pentru Istoria și Filozofia Științei

August 1980

I

DIMENSIUNI, TENDINȚE ȘI PROBLEME ALE RENAȘTERII

1. Diversitatea interpretărilor Renașterii

Poate că nici o altă perioadă din istoria culturii n-a dat naștere unor interpretări atît de diferite ca Renașterea. Această diversitate este determinată de complexitatea problemelor, de formația istoricilor — filozofi, artiști, literați, oameni de știință etc. dar și de concepția cercetătorilor care, prin aprecierea acestei strălucite epoci, își proiectează propriile lor viziuni asupra istoriei culturii. „Renașterea — scrie Saulnier — constituie un excelent reactiv pentru a măsura tendințele și ideile unui om ; iar părerea unui teoretician despre ea ne face adesea să cunoaștem mai bine pe teoretician decît obiectul cercetării sale"[1].

Diversitatea interpretărilor are o valoare epistemologică întrucît ele privesc Renașterea din unghiuri diferite și-i surprind o varietate mare de aspecte dar constituie totodată și un obstacol epistemologic, deoarece fac dificilă înțelegerea tendințelor fundamentale și a valorii generale a culturii din această perioadă. Ea a dus la adoptarea unor poziții agnostice de către cercetători ca W. K. Ferguson, V. L. Saulnier, Carlo Angeleri care susțin, în esență, că, dată fiind diversitatea atît de mare a punctelor de vedere, este imposibil să cunoaștem trăsăturile fundamentale ale Renașterii. Iar cînd cercetătorii deduc aprecierile asupra unor gînditori din concepția despre dezvoltarea culturii, atunci se ajunge de-a dreptul la erori pe care cititorul neprevenit nu le poate sesiza. Astfel, cînd marele istoric al științei Georges Sarton minimalizează valoarea științifică a gîndirii lui Leonardo da Vinci, această apreciere este determinată de concepția sa asupra Renașterii ca o etapă de declin a evului mediu. Aceeași explicație are și părerea eronată a lui Nordström după care Renașterea ar fi apărut mai întîi în Franța și nu în Italia. Puțini știu însă că Nordström face parte dintre interpreții conservatori care susțin

[1] V. L. Saulnier, *Prefață* la traducerea franceză a cărții lui Wallace K. Ferguson, *La Renaissance dans la pensée historique*, Paris, 1951, p. VI.

superioritatea culturală a evului mediu asupra Renașterii și că el se referă la „renașterile" din evul mediu, neacordînd valoare Renașterii clasice italiene. „Italia, ca și restul Europei — scrie el — va rămîne pentru mult timp, în ce privește înalta cultură, o provincie franceză"[2]. Exemplele se pot înmulți. Așadar, diversitatea interpretărilor poate constitui o sursă de erori. De aceea, este necesară cunoașterea valorii lor științifice și a tendințelor lor ideologice.

Fiecare perioadă din istoria culturii a avut propria ei viziune asupra Renașterii. Din această cauză, „istoricul însuși trebuie situat istoric"[3], raportat la epoca în care a trăit. Spațiul nu ne permite să examinăm aici foarte numeroasele interpretări[4]. Ne vom opri asupra principalelor momente istorice (iluminism, romantism, hegelianism, pozitivism etc.) și direcții de interpretare.

Pentru iluminiști — Hume, Gibbon, Condorcet, D'Alembert, Diderot, Voltaire —, care se considerau continuatorii idealurilor umaniste și raționaliste ale secolelor XV și XVI, Renașterea reprezintă o epocă de mare progres cultural, marcînd trecerea de la întuneric la lumină, de la barbarie la civilizație. În *Discursul preliminar la Enciclopedie,* D'Alembert susține că oamenii de cultură din Renaștere au trezit Occidentul din somnul dogmatic.

Viziunea romanticilor — Novalis, Schlegel, Heinse, Meyer, Stendhal, Madame de Staël, Hugo, Byron, Gioberti, Mazzini — asupra Renașterii este, ca în mai toate problemele, opusă, în esență, celei iluministe. Și ei văd în apariția noii epoci o ruptură cu evul mediu, dar semnificația este cu totul alta. Ei idealizează evul mediu, cu principiul lui de ordine și de autoritate, admiră cava-

---

[2] J. Nordström, *Moyen Âge et Renaissance,* Essai historique. Paris, 1933, p. 153 (Citat după *Grande Antologia Filosofica,* vol. VI, p. 230.

[3] Georges Gusdorf, *Les sciences humaines et la pensée occidentale,* II, *Les origines des sciences humaines (Antiquité, Moyen-Âge, Renaissance),* Payot, Paris, 1967, p. 92.

[4] Pentru o documentare mai amplă în această problemă, recomandăm cititorilor: Wallace K. Ferguson, *The Renaissance in historical thought,* Boston, 1948; Carlo Angeleri, *Interpreti dell' umanesimo e del Rinascimento* (o antologie comentată asupra diferitelor interpretări din perioada umanistă pînă în zilele noastre), în *Grande Antologia Filosofica,* vol. VI, p. 91—292; Francesco Adorno, *Umanesimo e Rinascimento,* în *Questioni di storiografia filosofica,* a cura di Vittorio Mathieu, vol. II, *Dall' umanesimo a Rousseau,* Editrice la Scuola, Brescia, 1974, p. 9—57; Andrei Oțetea, *Renașterea,* 1964, (Cap. I); N. Balotă, *Jakob Burckhardt și problemele Renașterii,* prefață la traducerea românească a operei lui Burckhardt, *Cultura Renașterii în Italia* (p. V—LXXXI).

lerismul medieval și credința religioasă. Evul mediu este privit ca o „vîrstă de aur", iar stilul gotic ca suprema expresie a creației artistice. În opoziție cu iluminiștii, care admirau raționalismul și clasicismul Renașterii, romanticii condamnă aceste tendințe ca reînnoire a formelor păgîne și latine de spiritualitate, apreciind mai mult credința și sentimentul, caracteristice evului mediu. Romanticii condamnă Renașterea pentru individualismul ei anarhic și pentru imoralismul ei estetic, ba chiar și pentru despotismul tiranilor. Revoluționarul romantic Mazzini considera că Renașterea a fost glorioasă, însă numai în cultură și artă, dar și acestea n-au constituit o forță educativă a maselor. Tiranii au împiedicat gîndirea umanistă să se traducă în acțiune, iar gesturile eroice ale unor mari personalități n-au putut avea eficiență pentru că erau individuale. Cînd, după 1530, se stinsese ultima speranță de libertate, chiar și la Florența, „Italia semăna cu un cadavru, zguduit de mișcări galvanice, uneori împodobit cu ghirlande de flori de către poeții săi, dar totuși un cadavru"[5].

Cu toate acestea, mulți romantici se simțeau atrași de Renaștere prin cultul geniului și al eroului cu calități excepționale. Teza burckhadtiană a individualismului ca trăsătură specifică Renașterii își are sorgintea în romantism. Un rol pozitiv mult mai important în studierea Renașterii l-a avut *istorismul* dezvoltat în atmosfera romantică. Formele spirituale de viață ale poporului — limba, moravurile, religia, arta, dreptul — constituie pentru romantici o unitate organică, întruchiparea unui spirit al poporului — *Volksgeist*. Ei au pus în lumină caracterul național al culturilor. Prin aceasta, romanticii au făcut un pas mai departe față de raționalismul iluminist, anistoric, și au pregătit terenul pentru o abordare științifică a Renașterii. Reprezentanții istorismului romantic, Droysen, Ranke, care l-au influențat pe Burckhardt, au adus contribuții importante la progresul cercetării istorice, inclusiv a Renașterii.

Deși nu desprinde Renașterea ca o nouă perioadă istorică, Hegel vede în ea un progres spiritual, de reînnoire a culturii, „după lunga noapte a evului mediu". Studierea operelor antice avea semnificația întoarcerii de la divin la uman, căci în ele „este recunoscut omul cu interesele și acțiunile lui"[6]. Cercetarea antichității

[5] Citat după *Grande Antologia Filosofica*, vol. VI, p. 147.

[6] G.W.F. Hegel, *Prelegeri de istorie a filozofiei*, traducere de D.D. Roșca, Edit. Academiei, 1964, p. 307.

clasice a constituit „primul mod în care s-a manifestat căutarea omenescului"[7]. În această etapă din istoria filozofiei, pe care o numim Renaștere, Hegel cuprinde, pe lîngă „studierea anticilor" (A), Străduințe proprii filozofice" (B) și „Reforma" (C) pe care o consideră momentul culminant: „Revoluția principală a apărut în Reforma luterană"[8] scrie el în *Prelegeri de istoria filozofiei*. În *Prelegeri de filozofie a istoriei,* distanța dintre umanism și Renaștere, pe de o parte, și Reformă, pe de altă parte, este și mai mare. În timp ce perioada „restaurației științelor," a înfloririi artelor și a descoperirilor geografice reprezintă doar *aurora* care „anunță o nouă zi frumoasă", Reforma este „soarele care transfigurează totul, urmînd acelei aurori de la sfîrșitul evului mediu"[9] și este plasată în epoca modernă.

Interpreții de pînă acum nu vedeau în Renaștere o perioadă istorică distinctă. Cei care au creat conceptul de Renaștere ca o nouă lume, cu problematică și configurație proprie, deosebită nu numai de evul mediu ci și de antichitate, au fost Jules Michelet și *Jakob Burckhardt.* Ei au beneficiat de progresul studiilor istorice, — atît din emisfera romantismului german, care a descoperit „spiritul național", cît și de cea a școlii istorice franceze — Thierry, Guizot, care puneau în valoare factorii economici și sociali —, dar au avut suficientă distanță față de aceștia pentru a rămîne deschiși altor orientări moderne și pentru a-și afirma o opinie proprie. Volumul al VII-lea din *Histoire de France* a lui Michelet este intitulat *La Renaissance* (1855) și este consacrat secolului al XVI-lea. Acest secol reprezintă pentru istoricul francez „descoperirea lumii și descoperirea omului", o formulă care a rămas clasică prin forța adevărului pe care-l cuprinde. Michelet se limitează însă la secolul al XVI-lea și numai la Franța.

Cel care a formulat însă conceptul clasic de Renaștere, care i-a surprins caracterul și unitatea ca epocă distinctă a fost Jakob Burckhardt în lucrarea *Kultur der Renaissance in Italien* (Basel, 1860)[10]. În timp ce Michelet se limita la secolul al XVI-lea, Burckhardt i-a circumscris limitele de la începuturile umanismului pînă în secolul al XVI-lea, de la Gioto la Michelangelo). Cu un an mai

---

[7] *Ibidem,* p. 308.
[8] *Ibidem,* p. 339.
[9] G. W. F. Hegel, *Prelegeri de filozofie a istoriei,* traducere de Petre Drăghici și Radu Stoichiță, Edit. Academiei, 1968, p. 384—385.
[10] Vezi Jakob Burckhardt, *Cultura Renașterii în Italia,* traducere de N. Balotă și Gh. Ciorogaru, Edit. pentru literatură, București, 1969.

înainte, publicase și Georg Voigt *Die Wiederbelehung des klassischen Altertums* (Renașterea antichității clasice), care reduce însă cultura Renașterii la o simplă descoperire și imitare a antichității clasice, folosindu-se exclusiv de scrierile umaniștilor. Poate cel mai mare merit al lui Burckhardt îl constituie faptul că vede în Renaștere o epocă de creație originală și nu o simplă imitație sau o complicație a anticilor. „Renașterea nu este o imitație sau o compilație a unor piese izolate ale antichității, ci o *regenerare*"[11]. Schimbările radicale — sociale și spirituale — din această epocă s-ar fi produs „chiar și fără influența antichității"[12]. Ele însă „poartă pecetea lumii antice", „modul lor de manifestare se datorește acesteia din urmă", adică antichității. Concepția sa despre fenomenul Renașterii este exprimată în ideea fuziunii organice, naturale și fecunde, dintre civilizația clasică și geniul poporului italian, în efortul de reînnoire socială și spirituală. „Teza principală a acestei cărți", scrie istoricul elvețian, este că „nu antichitatea singură, ci legătura strînsă cu geniul poporului italian, au regenerat lumea occidentală"[13].

Renașterea este un fenomen specific italian — consideră Burckhardt —, căci ea reprezintă o unitate dintre două elemente diferite, dar înrudite : tradiția latină a antichității și geniul, tot latin, al poporului italian. Reînnoirile medievale din afara Italiei — de pildă civilizația din timpul lui Carol cel Mare — reprezentau o adevărată renaștere, în comparație cu barbaria din secolele al VII-lea și al VIII-lea. „Dar trezirea antichității se produce cu totul altfel în Italia decît în Nord. Îndată ce barbaria încetează, în peninsulă apare la poporul italian, *încă pe jumătate antic*, conștiința trecutului său. Îl celebrează și vrea să-l reînvie. În afara Italiei, e vorba de o utilizare savantă și reflectată a unor elemente furnizate de antichitate ; în Italia, avem de a face (și) cu un contact savant, dar în același timp concret popular cu antichitatea, deoarece aceasta constituia însăși amintirea propriei măreții. Înțelegerea ușoară a limbii latine, mulțimea amintirilor și monumentelor, încă prezente, contribuie puternic la această dezvoltare intelectuală. Dintr-însa, ca și din reacțiunea *spiritului popular*, care devenise totuși, între timp, altul, din instituțiile politice germano-longobarde, din cavalerismul european în genere, din alte influențe

[11] *Ibidem*, vol. I, p. 216.
[12] *Ibidem*, vol. I, p. 211.
[13] *Ibidem*.

culturale venite din Nord, în sfîrșit, din religie și biserică răsare noul acesta în întregul său și anume : spiritul italian modern, căruia i-a fost dat să servească de model întregului Occident"[14].

Funcția culturii antice a fost aceea de călăuză în eforturile de evadare din „lumea închipuirilor medievale". Pentru a ajunge „la cunoașterea lumii fizice și spirituale", cultura, sau mai degrabă conștiința italiană de la sfîrșitul evului mediu „avea nevoie de o călăuză pe care a găsit-o în antichitatea clasică"[15].

O altă trăsătură caracteristică a Renașterii este *afirmarea individului,* în general și a marilor personalități în special. Scăpat în bună măsură de formele colective ale evului mediu — stat, biserică, breaslă, familie —, în Renaștere, omul se afirmă mai ales ca individ : „individualitatea tiranului, a condotierului însuși, apoi aceea a talentelor protejate, dar și exploatate, a poetului, a aventurierului". În ciuda unor exagerări de influență romantică, această afirmare a individualităților puternice constituie o trăsătură reală a Renașterii. Ea se leagă de umanism, dar și de natura statelor italiene, care nu erau rezultatul unei evoluții istorice a structurilor sociale și cu atît mai puțin concepute ca fiind expresia unei *civita Dei,* ci niște construcții ale tiranilor, deci înfăptuiri omenești, relative și foarte efemere. Apoi slăbirea bisericii și lipsa unor forme durabile de organizare colectivă au favorizat „dezvoltarea individului" (este chiar titlul părții a II-a a cărții sale). Marile creații ale culturii Renașterii — în literatură, artă, știință și tehnică — sînt creații individuale. Acest fapt a fost bine surprins și apreciat de Engels în *Dialectica naturii,* asupra căruia a avut influență și cartea lui Buckhardt.

Dar, înainte de a se afirma, individul se formează și se perfecționează prin cultură și educație. Individul nu este numai un „uomo singolare", ci și un „uomo universale", o dezvoltare multilaterală și completă a personalității. Acest individ renascentist „pe deplin dezvoltat" ar fi primul om modern.

Deși Burckhardt nu consacră artei nici una din cele șase părți ale operei sale, el a studiat, poate mai mult decît însăși istoria, arta Renașterii. Acest fapt se reflectă și în construcția lucrării sale, care se prezintă ca un tot armonic și constituie secretul marii influențe pe care a exercitat-o. „Renașterea italiană devine cu el — scrie Carlo Angeleri — simbolul unei perfecțiuni estetice,

[14] *Ibidem,* p. 213—214 (subl. ns. — *S. G.).*
[15] *Ibidem,* p. 216.

al unui stil de viață, al unui cult al armoniei printre valorile intelectuale, care a durat și va mai dura totuși, la un secol de la apariția operei sale. Cu el, se născu pentru prima oară acel mit al unei *humanitas,* libere și deschise tuturor experiențelor vieții — religioase, sociale, artistice, politice"[16].

Cartea lui Burckhardt are însă și limite care, ținînd seama de marea influență pe care a exercitat-o, nu trebuie neglijate. Căutînd să individualizeze Renașterea ca o etapă cu totul nouă, istoricul elvețian o rupe aproape complet de evul mediu, nu acordă importanța cuvenită legăturilor de continuitate cu această epocă, legături pe care cercetătorii de mai tîrziu le-au demonstrat (deși, cum vom vedea, le-au exagerat). Apoi, Burckhardt nu se ocupă decît de Renașterea italiană și face din ea, în esență, un fenomen italian. Or, cercetările ulterioare au arătat că Renașterea este un fenomen european care s-a afirmat, deși nu concomitent, și în celelalte țări, din apusul, nordul și centrul continentului, iar mari cărturari neitalieni — Cusanus, Erasmus, Vives, Reuchlin, Paracelsus, Copernic — exprimă tot atît de bine spiritul Renașterii, ca și cei italieni.

De asemenea, nu trebuie ignorat faptul că istoricul elvețian n-a acordat importanța cuvenită factorilor social-economici în explicarea Renașterii, deși nu i-a neglijat. Cu toate că mai tîrziu unii istorici vor nega progresul economic înregistrat în Renaștere, rolul factorilor economici și al formării burgheziei în geneza acestei mișcări culturale a fost, așa cum a arătat Engels, hotărîtor[17].

Sub influența lui Burckhardt, Renașterea a fost interpretată și elogiată de filozofi ca Dilthey (deși critică teza burckhardtiană că individualismul ar fi fost specific doar Renașterii), Nietzsche și Cassirer. Nietzsche vedea în titanismul Renașterii, pe care o aprecia ca „epoca de aur a acestui mileniu", ca un preludiu al apariției supraomului, iar Cassirer privea Renașterea ca pe o operă în care s-a realizat viziunea științifico-matematică a lumii întruchipată în esență, în platonismul lui Cusanus[18]. Pe urmele lui Cassirer merge și istoricul de artă Erwin Panofsky în aprecierea

[16] Carlo Angeleri, *Interpretti dell' umanesimo e del Rinascimento,* în *Grande Antologia Filosofica,* vol. VI, Firenze, 1964, p. 166.

[17] A se vedea Fr. Engels, *Dialectica naturii, Introducere,* precum și Andrei Oțetea, *Renașterea* (Capitolul : *Istoriografia economică despre Renaștere,* București, Edit. științifică, 1964.

[18] Vezi *Individuum und Kosmos in der Philosophie der Renaissance,* Leipzig, 1927 (tradusă și în italiană).

Renașterii. El este influențat de teoria formelor simbolice a filozofului neokantian. „Din frecventarea asiduă a acestei filozofii a formelor simbolice a învățat Erwin Panofsky să interpreteze — în aplicațiile sale la domeniul istoriei artei — *sensul formelor ca simbol al unei culturi.* Ca atare, *cosmosul culturii,* despre care vorbește Panofsky, este de fapt un *cosmos de simboluri*"[19].

Ideea rupturii dintre Renaștere și evul mediu stă și la baza interpretării unor pozitiviști ca Taine[20], Höffding[21], Troilo[22], dar și neohegelieni ca Spaventa[23], Croce[24], Gentile[25], Saitta[26]. Spațiul nu ne permite să ne oprim asupra lor. Va trebui să ne oprim însă, pe scurt, asupra reacției împotriva Renașterii ca epocă de progres în dezvoltarea culturii, asupra interpreților de inspirație neoromantică, politică ori religioasă care consideră evul mediu superior Renașterii sau cel puțin conținînd ceea ce Burckhardt și alți cercetători au considerat că o caracterizează. Această minimalizare a Renașterii se reflectă și în aprecierile asupra unor artiști, scriitori și oameni de știință și filozofi din această strălucită epocă, inducînd în eroare pe cititorii nepreveniți.

Cercetătorii apologeți ai evului mediu susțin, în esență, că Renașterea n-a adus nimic realmente nou, că ceea ce se considera ca inovație a Renașterii, s-a manifestat încă din evul mediu. În evul mediu ar fi existat mai multe renașteri (una germană în secolul X, una benedictină în secolul XI, două franceze — în timpul lui Carol cel Mare și în 1100 —, una irlandeză, una engleză, una bizantină etc.), iar studiul clasicității antice s-ar fi făcut constant după anul 1000. Se susține că în era scolastică a înflorit cu adevărat umanismul și raționalismul iluminat, iar arta și știința ar

---

[19] Grigore Popa, Prefață la traducerea românească a cărții lui Erwin Panofsky, *Renașterea și Renașteri în arta occidentală*, Edit. Meridiane, 1974, p. 6.

[20] Hippolyte Taine, *Philosophie de l'art*, Paris, 1865, II-me partie).

[21] Harald Höffding, *Storia della filosofia moderna* (traducere din germană).

[22] E. Troilo, *Averroismo e Aristotelismo padovano*, Padova, 1939.

[23] Bertrando Spaventa, *La filosofia italiana nelle sue relazioni con la filosofia europeea*, Bari, 1908.

[24] Benedetto Croce, *Estetica* (partea II, cap. II) și *Teoria e storia della storiografia*, Bari, 1917, ediția V, 1943, p. 205—221.

[25] Giovanni Gentile, *Il pensiero italiano del Rinascimento* (3-a editione), Firenze, 1955.

[26] Giuseppe Saitta, *Il pensiero italiano nell' umanesimo e nel Rinascimento*, 3 volume, Bologna, 1949, 1950, 1951.

fi atins apogeul în evul mediu, Renașterea fiind doar moștenitoarea acestor valori.

Toate acestea conțin un sîmbure de adevăr, dar ele n-au avut forța și amploarea creării unei civilizații noi ca cea a Renașterii. „Cazuri sporadice și aspecte unilaterale au fost ridicate la rangul de direcții dominante și generice ale unei întregi civilizații ; unele forme de iluminare, intuiții certe, strădaniile unor grupuri și orientări modeste au fost exploatate pentru noua teorie a unui ev mediu anticipator al unei noi *humanitas*"[27].

Dar esențialul în Renaștere nu consta în studierea sau compilarea clasicilor antici ci, pe de o parte, în cunoașterea lor autentică nealterată de scolastică, iar pe de altă parte, în folosirea spiritualității clasice ca o călăuză în emanciparea și afirmarea proprie. Deși aduc unele date noi, care atestă o anumită continuitate între evul mediu și Renaștere, aceste teze au la bază în ultimă instanță, interese religioase, sociale sau naționale.

Sub influența religiei, unii filozofi neotomiști, ca Jacques Maritain și Etienne Gilson, susțin că adevăratul umanism a înflorit în epoca scolastică. „Renașterea, așa cum ne-a fost descrisă, n-a fost evul mediu plus omul, ci evul mediu minus Dumnezeu și tragedia e că, pierzînd pe Dumnezeu, Renașterea a pierdut omul însuși", scrie Gilson[28].

Critica Renașterii și preaslăvirea evului mediu a fost făcută, de asemenea, de ortodoxul N. Berdiaev, de protestantul Stanley R. Hooper și de alții[29].

Sub influența religiei se află și istorici ai artei și ai culturii ca H. Thode, K. Burdach, F. Walser, G. Toffanin. După Henry Thode și Paul Sabatier, Renașterea începe cu Francisc din Assisi (1182—1226). Burdach vede originile Renașterii și ale Reformei (care după el au la origine aceeași semnificație) în secolul al XII-lea și exprimă legătura dintre credința religioasă și spiritul național. Giuseppe Toffanin susține că umanismul italian este în esență catolic (nu filozofic) și reprezintă o reacție catolică împotriva tendințelor eretice. „Umanismul descris de noi reprezintă

---

[27] Carlo Angeleri, în *Grande Antologia Filosofica*, vol. VI, p. 198.

[28] E. Gilson, *L'Humanisme médieval et la Renaissance* (1932), (citat după Andrei Oțetea, *Renașterea*, p. 34).

[29] A se vedea, Andrei Oțetea, *Renașterea*, p. 33—34.

o renunțare la filozofie, întrucît îl venerează și acceptă pe cel al părinților bisericii"[30].

Unii istorici ai artei ca Worringer susțin superioritatea artistică a stilului gotic asupra artei renascentiste care reprezintă un moment de declin, un preludiu al barocului, iar alții — Antal, Schmarsow, Neumann — afirmă că naturalismul și realismul atribuit artei Renașterii s-au manifestat deja în pictura și sculptura gotică.

Chiar și progresele științei renascentiste sînt minimalizate sau negate de acești medievişti à outrance. Istorici ai științei ca G. Sarton[31], P. Duhem[32], L. Thorndike[33], susțin că metoda experimentală a fost o cucerire a evului mediu (Roger Bacon, Grossetestes, că Occam, Buridan și Albert de Saxa au afirmat noul concept al științei, au fost adevărații precursori ai lui Galilei și Newton. Leonardo s-ar fi plasat în orizontul teoretic al școlii pariziene din evul mediu (Buridan, Albert de Saxa etc.), iar știința Renașterii în genere ar fi reprezentat un pas înapoi, prin reînvierea magiei, astrologiei, alchimiei de către Pico della Mirandola, Paracelsus, Telesius, Agrippa de Netesheim, Cardanus și alții. Sarton afirmă chiar că gîndirea umaniștilor din Renaștere ar fi reprezentat „un indiscutabil regres atît din punct de vedere filozofic cît și științific"[34].

Unii istorici din această orientare antirenascentistă susțin că umanismul n-ar reprezenta un progres în cultură, ci exprimă o criză a spiritualității medievale în perioada de declin. Frămîntările ideologice din secolele XIII și XIV ar fi zdruncinat construcția de granit a gîndirii și a vieții medievale și ar fi provocat chinuitoarea nesiguranță a conștiințelor din secolul al XV-lea, care, prin neoplatonicii florentini și prin averroiștii padovani, au căutat să depășească criza printr-o sinteză care să concilieze tradiții opuse. În această orientare, care vede în Renaștere un „amurg al evului

---

[30] Giuseppe Toffanin, *Storia dell'umanesimo dal XIII al XVI secolo*, 2-a edizione, Roma, 1940, p. 239. Vezi de asemenea, *Che cosa fu l'umanesimo*, Firenze, 1910. (1919).

[31] Georges Sarton, *Science in Renaissance*, Chicago, 1929, și *Introduction to the History of Science*, Washington, 1927.

[32] Pierre Duhem, *Le système du monde. histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, Paris, 1913—1917 și *Etudes sur Leonard de Vinci*, Paris, 1906—1913.

[33] L. Thorndike, *A history of magic and experimental science*, New York, 1923—1941.

[34] Citat după Andrei Oțetea, *Renașterea*, p. 34.

mediu" se integrează și J. Huizinga. Principalele sale lucrări — care au exercitat și exercită încă o mare influență — sînt traduse și în limba română : *Amurgul evului mediu*[35] (1919) și *Homo ludens*[36] (Amsterdam 1938). Aurora Renașterii — pe care el o plasează în secolele XIV și XV — se identifică cu perioada de criză a evului mediu, este „concluzia evului mediu". Ceea ce sînt considerate ca atribute originale ale Renașterii — realism, individualism, libertate morală și religioasă — s-au afirmat încă din secolul al XIII-lea. Cine studiază cu seriozitate — scrie istoricul și filozoful olandez al culturii — „descoperă în evul mediu îndepărtat forme și mișcări care deja par să poarte amprenta Renașterii... Și invers : cine studiază, fără prejudecăți, spiritul Renașterii descoperă în ea un caracter mult mai „medieval" decît vrea să admită teoria"[37].

Altfel, Huizinga este un strălucit istoric al culturii, în genul lui Burckhardt, care îmbină temeinicia cercetării cu armonia construcției și cu stilul eseistic captivant. Meritul lui Huizinga, în problema care ne preocupă, constă în critica teoriilor care consideră că între evul mediu și Renaștere există o ruptură, în demonstrarea existenței unei continuități. Absolutizînd însă această continuitate, istoricul olandez dizolvă Renașterea în evul mediu și nu reflectă în mod obiectiv adevărul istoric.

O altă serie de interpretări medievaliste ale Renașterii au la bază interese naționale : franceze și mai ales germane. Deși adesea au polemizat între ei, toți sînt adversari ai Renașterii italiene clasice (secolele XV și XVI) și susțin superioritatea evului mediu, care a produs mai multe renașteri. Ei neagă, de asemenea, influența clasicității antice asupra Renașterii, afirmînd că adevăratele renașteri au fost produse în evul mediu de geniul popoarelor nordice.

În *Leçons proposées à l'Ecole du Louvre* (1888), Louis Courajod susține că arta Renașterii, cu orientarea ei spre natură, a fost o simplă regenerare a stilului gotic medieval, „fără să fie avut nevoie de ajutorul Italiei și al antichității clasice... Germenii acestei arte au fost aduși de artiștii flamanzi care lucrau la Paris în secolul al XIV-lea și dezvoltați apoi de artiștii francezi"[38].

---

[35] J. Huizinga, *Amurgul evului mediu*, traducere de H. R. Radian, Edit. Univers, București, 1970.

[36] J. Huizinga, *Homo ludens*, traducere de H. R. Radian, prefață de Gabriel Liiceanu, Edit. Univers, București, 1977.

[37] Citat după *Grande Antologia Filosofica*, vol. VI, p. 226.

[38] Citat după Andrei Oțetea, *Renașterea*, p. 32.

Henry Chamard consideră că și poezia Renașterii își are origini franceze (vezi *Les origines de la poésie française de la Renaissance* — 1932), iar Boulanger afirmă că „*Le vrai siècle de la Renaissance*" este perioada din istoria Franței cuprinsă între anii 1000 și 1100. Funck Bretano merge pînă la a afirma că Renașterea italiană ar fi falsificat și distrus varietatea, frumusețea și originalitatea artei gotice și a literaturii franceze.

Argumente de aceeași „forță", în favoarea superiorității renașterilor medievale franceze față de Renașterea clasică italiană aduce și suedezul J. Nordström. El consideră că evul mediu și nu Renașterea a restaurat cultura antică și a reînnoit omenirea, iar în evul mediu Franța a fost aceea care a cucerit hegemonia culturală a Europei. Arta și literatura Renașterii ar deriva din poezia provensală medievală. Filozofia, arta și știința modernă își au originea în cultura franceză medievală. Aristotelismul padovan și-ar avea originea în averroismul universității pariziene din secolul al XIII-lea. Numai că Toma de Aquino — care a întemeiat aristotelismul medieval — era italian, iar platonismul și alte curente nici n-au trecut pe la universitatea parizianã. Istoricul suedez continuă cu hotărîre seria priorităților franceze și, în ultimă instanță, nordice. „Astronomia franceză din secolul XIV poate revendica onoarea de a fi inventat „bastonul lui Iacob"[39]... Confruntată cu evoluția țărilor din Nord, Renașterea italiană reprezintă, în acest domeniu, un triumf al superstiției... Descoperirea științifică a naturii, cu care Renașterea italiană se mîndrește, nu e decît o legendă"[40]. Leonardo și Galilei, Telesio și Bruno, și chiar Cusanus și Copernic, care s-au format la școala culturii italiene, nu au existat pentru Nordström.

Și mai departe de adevăr sînt „criticii nordici ai Renașterii italiene", în favoarea Germaniei. „Marii italieni ai Renașterii s-au născut toți, fie în nordul saturat de sînge longobard, galic sau franc, fie în extremul sud germano-elenic" scria teoreticianul rasist H. St. Chamberlain[41]. În *Byzantinische Kultur und Renaissance* (1899), Karl Neumann susține că civilizația și cultura occidentală s-au format în evul mediu prin fuziunea dintre tradiția creștină și

---

[39] O anumită aliniere de stele din constelația Orion *(S. G.)*.

[40] J. Nordström, *Moyen Age et Renaissance* (traduction du suédois par T. Hammar), Paris, 1933, p. 107—108 (Citat după *Grande Antologia Filosofica*, vol. VI, p. 229).

[41] H. St. Chamberlain, *Die Grundlagen des neuntzenten Jahrhunderts*, München, 1899, vol. I, p. 7 (Citat după Andrei Oțetea, *Renașterea*, p. 37).

forța creatoare a spiritului german. Nici antichitatea clasică, nici geniul poporului italian — care după Burckhardt au germinat Renașterea — nu au avut vreun rol în crearea culturii occidentale. „Bizanțul n-a cunoscut Renașterea și nu putea să o cunoască fiindcă i-a lipsit infuziunea generatoare a sîngelui german, care, împreună cu creștinismul, a creat civilizația occidentală..." — susține Neumann[43].

Orice comentariu este de prisos. Deși n-au valoare științifică, am menționat totuși aceste orientări interesate pentru că în aprecierile eronate asupra unor creatori individuali, ele pot apare ca rezultatul unor cercetări obiective, ascunzînd cititorului substratul politic. Dacă influența lui Chamberlain sau Neumann este foarte limitată, din cauza flagrantelor tendințe rasiste, influența altor interpretări neștiințifice, ca aceea a lui Nordström, de pildă, se mai face simțită printre intelectualii neprevenîți.

Față de abordările generale și oarecum speculative, cercetările mai noi se orientează spre abordarea concretă a diferitelor aspecte și momente ale acestei perioade.

Umanismul și Renașterea continuă să fie cercetate din perspectivele cele mai diferite : filozofică, literară, artistică, științifică, religioasă, socială și economică. Dintre cercetările mai noi, menționăm pe cele din perspectivă filozofică, mai ales asupra umanismului, efectuate de P. O. Kristeller, care a adus contribuții importante în studierea platonismului și a publicat mai multe studii de sinteză[43] — precum și pe cele ale cunoscutului istoric al Renașterii și al umanismului italian, Eugenio Garin[44], care plasează problema într-un orizont filozofic mai larg și manifestă un spirit critic mai pronunțat. Prezente, ca de obicei, sînt și studiile unor filozofi care caută să împace umanismul cu creștinismul (Olgiati, Renaudet și alții) și manifestă tendințe medievaliste.

O altă direcție de cercetări actuale — în condițiile unei diversități atît de mari de interpretări — se orientează spre sinteze istorice asupra interpretărilor (Saulnier, Fergusson, Angeleri).

---

[42] Cf. Andrei Oțetea, *Renașterea*, p. 37.

[43] Dintre scrierile lui Kristeller, menționăm cîteva din cele de sinteză : *The classics and Renaissance Thought*, Harvard, 1955, și *Studies in Renaissance Thought and Letters* (Roma, 1956).

[44] Din numeroasele lucrări ale lui E. Garin asupra umanismului și a Renașterii, reținem : *L'umanesimo italiano. Filosofia e vita civile nel Rinascimento*, Bari, 1952 ; *Medioevo e Rinascimento*, Bari, 1954 ; *La cultura filosofica del Rinascimento italiano*, Firenze, 1961.

2. Dimensiunile epocii. Continuitate și discontinuitate în raport cu evul mediu și cu epoca modernă

Deși e studiată de cîteva secole, Renașterea n-a fost încă suficient de clar delimitată de evul mediu și de epoca modernă, nu i s-a stabilit încă întinderea în timp. Aceasta se datorește în primul rînd complexității fenomenului. După cum am mai spus, ea nu este un fenomen național, ci european. Or, nu există un sincronism în istoria Europei și nici în evoluția culturii din diferite țări. Apoi, în Renaștere, diferite domenii ale culturii — literatură, filozofie, artă și științe — au cunoscut o evoluție inegală în timp și în spațiu. De aceea, istoricii acestor forme ale culturii marchează în mod diferit limitele epocii de care ne ocupăm.

Faptul că Renașterea cuprinde un complex de mișcări care s-au afirmat în momente diferite, dar și cu anumite interferențe — umanismul, Renașterea propriu-zisă și Reforma — a constituit o dificultate din cele mai mari în circumscrierea acestei perioade. Dacă la toate acestea, adăugăm și marea diversitate a interpretărilor, de care am vorbit mai sus, vom înțelege cît de dificilă este delimitarea Renașterii de evul mediu și de epoca modernă.

Să încercăm mai întîi să delimităm Renașterea față de evul mediu. În această problemă, cele mai multe din interpretările despre care am vorbit pot fi împărțite în două categorii : din prima fac parte cele care văd o ruptură între Renaștere și evul mediu, iar din a doua cele care susțin existența unei continuități absolute între ele, interpretînd Renașterea ca o simplă prelungire a evului mediu. Dealtfel, și formele extreme ale discontinuității tind să anuleze autonomia Renașterii ca perioadă istorică atunci cînd o integrează direct în epoca modernă, ca primă etapă a ei.

Dintre cei ce susțineau discontinuitatea, reamintim pe iluminiști, pe romantici, pe Michelet, pe Burckhardt (deși nu în forma extremă) și pe continuatorii săi, iar dintre medievaliștii *à outrance,* care absolutizează continuitatea, pe Burdach, Toffanin, Gilson, Nordström și Sarton. Deși nu recunosc Renașterea ca perioadă distinctă de evul mediu, și aceștia din urmă au contribuit la cunoașterea ei prin stabilirea elementelor de continuitate și a factorilor care au favorizat-o. Datorită acestor interpreți, astăzi majoritatea cercetătorilor obiectivi nu mai susțin existența unei rupturi cu evul mediu. Concluzia nu este însă nici ruptură, nici continuitate absolută. Deși nu sînt rigide și absolute, granițele dintre cele două perioade nu se șterg, căci Renașterea nu este ultima etapă

a evului mediu sau prima etapă a epocii moderne, ci o etapă distinctă, cu configurație, probleme și soluții proprii[45].

Trebuie să precizăm că privim Renașterea în sens larg — cuprinzînd umanismul, Renașterea propriu-zisă, precum și Reforma — căci, deși distincte, ele sînt momente și aspecte ale aceleiași mișcări generale de înnoire socială și spirituală, în procesul trecerii de la evul mediu la epoca modernă. Cu toate că umaniștii din secolul XIV nu sînt filozofi, îi cuprindem și pe aceștia, deoarece Renașterea este o epocă de transformări radicale, cînd se schimbă atitudinea față de existență și modul de a gîndi, iar acest fapt s-a manifestat mai întîi în mentalitate, în domeniile nereflectate ale culturii și se va transfigura ceva mai tîrziu în conștiința filozofică. Elementele radical noi s-au manifestat mai întîi în știință, precum și în artele plastice și mecanice. Ele nu sînt filozofie, dar pregătesc terenul pentru gîndirea filozofică modernă, mai mult poate decît filozofia platonică sau aristotelică, reînviate în Renaștere. Înțelegînd geneza și evoluția gîndirii filozofice în raport cu cultura umanistă și cu gîndirea științifică, trebuie să lărgim cadrul spiritual al filozofiei Renașterii, ca să cuprindem și umanismul, considerat de unii cercetători ca o prerenaștere. Dintre istoricii filozofiei, Höffding, Windelband, Bréhier, Rivaud, Russell nu cuprind pe umaniști în filozofia Renașterii, ci încep cu filozofii din secolul XV : Cusanus, Ficino etc. Ei consacră umaniștilor doar un paragraf introductiv care precedă gîndirea filozofică propriu-zisă. Alții însă — Abbagnano[46], Saitta[47], Garin[48], Ottaviano[49], — consacră umaniștilor capitole speciale și încep cu secolul al XIV-lea.

---

[45] Negarea rupturii absolute, dar cu păstrarea individualității Renașterii, a fost susținută și la noi de P. P. Negulescu, Mircea Florian, Andrei Oțetea, Edgar Papu, Nina Façon, Alexandru Balaci și alții. Ideea este pusă în lumină și de cele mai recente studii. N. Balotă, în prefață la traducerea românească a scrierii lui Burckhardt, *Cultura Renașterii în Italia* (1969) și de Zoe Dumitrescu-Bușulenga în cartea *Renașterea, umanismul și dialogul artelor*, Edit. Albatros, București, 1971.

[46] Nicola Abbagnano, *Storia della filosofia*, vol. II.

[47] Giuseppe Saitta, *Il pensiero italiano nell'umanesimo e nel Rinascimento*, vol. I, *Umanesimo* (secolele XIV și XV), vol. II și III, *Rinascimento.*

[48] Eugenio Garin, *Storia della filosofia italiana*, vol. I, parte seconda : *L'età del Umanesimo* (începe cu sec. XIV) și vol. II, parte terza, *Rinascimento.*

[49] Carmelo Ottaviano, *Manuale di Storia della filosofia*, vol. II : Parte Prima : *L'età dell' Umanesimo del Rinascimento.*

Istoricii științei însă — W. Dampier[50], John Bernal[51], Taton și colectivul său[52], Robert Lenoble[53], Francesco Albergamo[54], Ludovico Geymonat[55], Charles Singer[56] — fixează începutul științei Renașterii în secolul al XV-lea, mai precis în a doua jumătate. Este adevărat că științele naturii înregistrează progrese notabile abia din a doua jumătate a secolului al XV-lea. Dar Renașterea este caracterizată ca o epocă de descoperire a omului și a lumii în care trăiește — natură și istorie. Or, aceste orientări ale gîndirii se afirmă încă din a doua jumătate a secolului al XIV-lea cu umanismul. În evul mediu, sensul înțelepciunii supreme a omului era stabilirea raporturilor sale cu Dumnezeu, iar științele umane și naturale erau subordonate acestei înțelepciuni, concentrată în teologie și în metafizică. În Renaștere interesul pentru viața lumească, pentru natură și istorie, trece pe primul plan și se manifestă mai întîi în literatură și în artele plastice, dar și în artele mecanice. Filozofia nu poate ignora această nouă orientare a spiritului uman, chiar dacă ea nu este de la început conștientizată și filozofic argumentată. Este vorba, prin urmare, de apariția unei epoci cu caractere diferite de ale evului mediu, care apar odată cu umanismul. „Distanța dintre evul mediu și epoca noastră [a Renașterii] — scrie Garin — este aceeași distanță care desparte un univers închis, anistoric, atemporal, imobil, fără posibilitatea de a deveni altceva, definit, și un univers infinit, deschis, în care totul este posibil"[57].

În timp ce înțelepciunea medievală îl pregătea pe om pentru „lumea de dincolo", pentru „mîntuirea sufletului", umaniștii își manifestau bucuria de a trăi, setea de viață. „Cît de mult aș vrea

---

[50] William Dampier, *A History of science and its relations with Philosophy and Religion*, Cambridge, At the University Press, 1930.

[51] John Bernal, *Știința în istoria societății*, Edit. politică, București, 1964.

[52] *Istoria generală a științei*, sub conducerea lui René Taton, vol. II, *Știința modernă* (1450—1800), Edit. științifică, 1971.

[53] Robert Lenoble, *Les origines de la pensée scientifique moderne* în *Histoire de la science*, sous la direction de Maurice Daumas, Encyclopédie de la Pléiade, Gallimard, Paris, 1957.

[54] Francesco Albergamo, *La scienza nel Rinascimento*, în *Grande Antologia Filosofica*, vol. XI, Marzorati, Milano.

[55] Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, vol. II. Sezione terza: *Rinascimento e revoluzione scientifica*.

[56] Charles Singer, *Histoire de la biologie*, Edition française par le prof. dr. F. Gridon, Payot, Paris, 1934.

[57] Eugenio Garin, *Medioevo e Rinascimento*, Bari, 1954, p. 158.

să întinerească", scria Erasmus. Desigur multe dintre iluziile pe care și le făceau umaniștii despre o viață mai fericită au fost spulberate, căci noile condiții sociale și politice le ofereau adesea mai multe probleme decît posibilități, iar perioade de o relativă libertate și prosperitate erau urmate de tiranie și de nesiguranță. De aceea, mulți umaniști au devenit — în urma experienței de viață — sceptici sau pesimiști. Totuși ei nu s-au întors la vechea mentalitate medievală, ci au rămas în lumea în care au pășit, gustînd din bucuriile și amărăciunile ei. Renașterea a devenit o stare de lucruri și o mentalitate ireversibilă, începînd chiar cu umaniștii din secolul al XIV-lea.

Dacă în delimitarea Renașterii față de evul mediu hotărîtoare a fost cultura umanistă, în care s-au manifestat mai întîi tendințele noii epoci, în delimitarea față de epoca modernă, rolul hotărîtor l-a avut noua știință a naturii. Căci, sub influența științei noi, care e de altă natură decît cea tradițională, s-a metamorfozat și filozofia. Totuși, nici aici lucrurile nu sînt destul de clare[58]. Unii istorici ai filozofiei integrează Renașterea direct în epoca modernă. Astfel, după trei capitole asupra Renașterii (consacrate începuturilor cercetării naturii, vieții politice și religioase), Wilhelm Windelband trece la expunerea „sistemelor științifico-metafizice" într-o serie continuă : Cusanus, Bruno, Campanella, Böhme, Bacon, Descartes, Spinoza, Leibniz etc., fără să marcheze trecerea de la Renaștere la epoca modernă. În același fel procedează și Bertrand Russell în a sa *History of Western Philosophy.*

Alți istorici ai filozofiei — Saitta, Garin — fac din umanism și Renaștere perioade distincte. În *Storia della filosofia italiana* (3 volume, 1966), Eugenio Garin distinge mai multe perioade cărora le consacră părți diferite din cartea sa : Partea I : *moștenirea medievală ;* partea a II-a : *epoca umanismului* (secolele XIV și XV) ; partea a III-a : *Renașterea* (secolul XVI) ; partea a IV-a : *contrareforma și barocul* etc.

Autorii monumentalei *Grande Antologia Filosofica* — în cele 6 volume masive consacrate Renașterii — cuprind într-o perioadă unică umanismul și Renașterea propriu-zisă, Reforma și Contrareforma (pe care o denumesc Reforma catolică).

[58] Mai clară pare a fi situația în istoria artei, care încheie Renașterea spre sfîrșitul secolului al XVI-lea, odată cu instaurarea barocului.

Majoritatea istoricilor filozofiei încheie Renașterea la sfîrșitul secolului XVI (cu unele deosebiri în ce privește integrarea lui Bacon sau Galilei).

Nici în istoria științei, pînă la al doilea război mondial, — situația nu era prea clară. W. Dampier bunăoară, în *A History of Science* (ediția I, 1929), prelungește Renașterea pînă aproape de Newton, incluzînd în ea nu numai pe Bacon și Galilei, ci și pe Descartes, Boyle și Pascal, Malebranche și Hobbes. Lucrurile au început să se clarifice după al doilea război mondial, odată cu cercetările asupra revoluțiilor științifice. Astfel, J. D. Bernal, în lucrarea *Science in History* (ediția I, 1954, ediția a II-a, 1957)[59], apreciază nașterea științei moderne ca reprezentînd o „revoluție științifică", desfășurată în trei faze: I *Renașterea* (1440—1540); II *Știința în perioada primelor revoluții burgheze* (1540—1650) și III *Știința se maturizează* (1650—1690) — cînd se produce sinteza newtoniană. Renașterea constituie însă doar o fază pregătitoare și nu a participat la revoluția științifică. Rămîne valabil faptul că etapele principale ale revoluției științifice moderne sînt plasate de Bernal în secolul al XVII-lea.

Delimitarea precisă a Renașterii de epoca modernă apare foarte clar în *Histoire générale des sciences* (publicé sous la direction de René Taton) tome II, *La science moderne* (ediția I, 1958, ediția a II-a 1969)[60]. Deși Renașterea (1450—1600) este integrată în știința modernă, ca prima parte a ei, totuși ea e privită doar ca o fază pregătitoare, căci adevărata cotitură se produce în secolul al XVII-lea. Știința din acest secol se deschide cu o amplă introducere, scrisă de R. Lenoble și Y. Belaval, intitulată *Revoluția științifică din secolul XVII.* Aceeași idee este pusă în lumină și de conducătorul întregii lucrări, René Taton, în prefața la vol. II. „După perioada de defrișare, întrucîtva dezordonată, a Renașterii, secolul al XVII-lea fixează principiile științei moderne și realizează progrese uriașe în disciplinele teoretice". Într-un studiu amplu, *Origines de la pensée scientifique moderne*[61] (1957) Robert Lenoble apreciază cotitura produsă de știință în secolul al XVII-lea ca pe o adevărată revoluție științifică, comparabilă cu cea contempo-

[59] Vezi și J. D. Bernal, *Știința în istoria societății*, traducere din limba engleză după ediția a II-a, Edit. politică, București, 1964.

[60] Vezi *Istoria generală a științei* sub conducerea lui René Taton; vol. II, *Știința modernă*, Edit. științifică, București, 1971.

[61] Publicat în *Histoire de la science*, sous la direction de Maurice Daumas, Encyclopédie de la Pléiade, Gallimard, Paris, 1957.

rană. „Începutul secolului al XVII-lea constituie în istoria științei un episod extraordinar, comparabil numai cu acela care, în secolul al IV-lea (î.e.n.), marcase în Grecia începutul științei însăși, sau cu acela pe care l-am început a trăi, cu descoperirea relativității și a cuantelor"[62].

În același sens pledează și Georges Gusdorf, autorul unei monumentale lucrări privind dezvoltarea gîndirii europene, cu titlul generic *Les sciences humaines et la pensée occidentale*, din care au apărut pînă în prezent opt volume. Autorul, care este filozof de formație, dar cu o bogată cultură științifică și umanistă, argumentează că gîndirea științifică și filozofică modernă s-a afirmat în secolul al XVII-lea, iar eroul ei principal a fost Galileo Galilei. Seria de volume privitoare la gîndirea modernă se deschide cu două tomuri consacrate „primului savant modern", cu titlul semnificativ *La revolution galiléenne*. Profesorul din Strasbourg consideră că răsturnarea vechii imagini despre univers și construirea celei moderne s-a făcut prin contribuțiile lui Galilei, Kepler și Newton. Galilei este acela care vine cu un nou tip de inteligibilitate — cea mecanicistă — și aduce o contribuție hotărîtoare la crearea științei noi, a metodologiei și a idealului ei explicativ. Revoluția științifică din secolul al XVII-lea începe cu Galilei și se desăvîrșește cu Newton.

Așadar, dacă știința nouă este criteriul principal în delimitarea Renașterii de epoca modernă, atunci putem conchide că, în linii mari, Renașterea se încheie la sfîrșitul secolului al XVI-lea, iar revoluția științifică din secolul al XVII-lea marchează începutul epocii moderne, atît pentru știință, cît și pentru filozofie. Spiritul științei moderne n-a cuprins însă pe toți reprezentanții gîndirii filozofice și științifice din primele decenii ale veacului modern. De aceea, atunci cînd încadrarea unor gînditori este pusă în discuție, va trebui să analizăm concepția fiecăruia în parte și să vedem, după natura ei, dacă se integrează în Renaștere sau în epoca modernă.

Dacă un om de știință sau un filozof se integrează prin natura concepției sale în *orizontul filozofiei naturii,* caracterizată prin unitatea dintre om-cosmos-și Dumnezeu, dintre „macrocosmos" și „microcosmos", dacă admite magia, astrologia sau alchimia, care sînt un fel de științe aplicate ale filozofiei naturii, dacă folosește ca și metafizica tradițională, metoda speculativă deductivă de cunoaștre a lumii, atunci el aparține Renașterii. Iar dacă se integrează în spiritul științei noi, mecaniciste, desacralizate și dezantropomor-

[62] *Op. cit.*, p. 369.

fizate, caută să dea o imagine obiectivă-fizicalistă lumii și să amelioreze condiția omului prin stăpînirea naturii cu ajutorul științei obiective și al tehnicii, atunci gînditorul respectiv se integrează în epoca modernă.

3. Umanism — Renaștere — Reformă

După cum am spus, privim Renașterea în sens larg, cuprinzînd umanismul, Renașterea propriu-zisă și Reforma. Toate sînt forme de manifestare (în momente și aspecte diferite) ale aceleiași mișcări culturale, ce se întinde din a doua jumătate a secolului al XIV-lea, pînă aproximativ la sfîrșitul secolului al XVI-lea. Unii interpreți identifică umanismul cu Renașterea, pe care o limitează la secolele XV și XVI, secolul al XIV-lea fiind privit ca o *prerenaștere*.

Există și exegeți care văd o opoziție între umanism și Renaștere. „Polemica dintre înțelepciunea clasică și știință a fost uneori prezentată ca o antiteză între umanism și Renaștere", scrie N. Abbagnano[63]. Fără să le opună, mai mulți cercetători competenți, îndeosebi italieni, fac totuși o distincție clară între umanism și Renaștere, ca momente diferite, iar alții disting anumite etape în interiorul Renașterii, pe care nu o deosebesc de umanism. Printre aceștia din urmă, se situează și W. Tatarkiewicz[64]. Cercetătorul polonez periodizează Renașterea în trei faze : I. *Renașterea preclasică* (identificată cu umanismul) se întinde de-a lungul secolului al XV-lea ; II. *Renașterea clasică* s-ar întinde pe un interval de numai 25 ani (sfîrșitul secolului al XV-lea și începutul secolului al XVI-lea) ; III. *etapa postclasică* — restul secolului al XVI-lea. „Fiecare din aceste trei faze a produs o artă diferită, dar toate au emis idei estetice similare, care au fost de fapt neobișnuit de durabile și de unitare de-a lungul acestor două secole"[65].

Istoricii științei au în vedere numai Renașterea propriu-zisă, al cărei început îl fixează în a doua jumătate a secolului al XV-lea.

---

[63] Nicola Abbagnano, *Storia della filosofia*, volume secondo, UTET, Torino, 1969.

[64] Wladyslaw Tatarkiewicz, *Istoria esteticii*, vol. III, *Estetica modernă* (partea I), traducere de Sorin Mărculescu, Edit. Meridiane, București 1978, p. 67—69.

[65] *Ibidem*, p. 69.

În a sa *Istorie a gîndirii filozofice și științifice* (șase volume masive, 1970—1972), Ludovico Geymonat distinge două etape ale perioadei de care ne ocupăm : I. „Umanismul" cu opoziția dintre *humanae litterae* și *divinae litterae ;* II. „Renașterea în sens strict", caracterizată printr-o nouă concepție despre Dumnezeu, natură și viața omului[66].

O periodizare similară fac și istoricii gîndirii filozofice : Saitta, Garin și Ottaviano. În *Storia del pensiero italiano nell'Umanesimo e nel Rinascimento* (Bologna, vol. I, 1949, vol. II, 1950 și vol. III, 1951), Giuseppe Saitta distinge umanismul de Renaștere. Volumul I este consacrat *Umanismului* (începînd din a doua jumătate a secolului al XIV-lea și întreg secolul al XV-lea, în care sînt cuprinși umaniști ca Petrarca, Valla, Alberti, dar și filozofi ca Marsilio Ficino, Pico della Mirandola, Cristoforo Landino și alții). Volumele II și III sînt consacrate *Renașterii* (secolul al XVI-lea), în care tratează, în principal, gîndirea științifică, creația filozofică originală a Renașterii, exprimată prin concepțiile lui Telesio, Bruno și Campanella, precum și concepțiile sociale ale lui Machiavelli și Guiciardini. Remarcăm că Renașterea propriu-zisă începe cu Leonardo da Vinci (deci în a doua jumătate a secolului XV — ca și la istoricii științei) și că neoaristotelicul Pomponazzi este scos dintre umaniști (căci s-a afirmat mai ales la începutul secolului al XVI-lea) și-l atașează mișcării științifice specifice Renașterii[67].

Foarte asemănătoare cu a lui Saitta este periodizarea făcută de Eugenio Garin. În *Storia della filosofia italiana* (3 volume, 1966) autorul distinge o perioadă *medievală* (partea I), *Epoca umanismului* (partea a II-a), *Renașterea* (partea a III-a), *Contrareforma și barocul* (secolul al XVII-lea, partea a IV-a) etc.

Și Carmelo Ottaviano împarte această perioadă într-o etapă *umanistă* și *Renașterea* propriu-zisă, dar cronologia e diferită. În prima etapă, care se întinde între 1450—1525 „înfloresc mișcările filozofice tipic umaniste". Renașterea propriu-zisă se întinde de la 1525 (moartea lui Pomponazzi) pînă la 1637 (data apariției cartesianului *Discurs asupra metodei,* care marchează, după Ottaviano,

[66] Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico,* volume secondo, Marzorati, Milano, 1970, p. 10—11.

[67] Cap. IV din vol. III *(Il Rinascimento),* este intitulat „Știința naturii ca știință a omului : Pietro Pomponazzi."

începutul epocii moderne. Remarcăm că Pomponazzi și Leonardo sînt plasați printre umaniști[66]).

În ciuda insistenței asupra unității dintre umanism și Renaștere, Cleto Carbonara distinge și el etapa dominant umanistă de Renașterea propriu-zisă, pe care, din punct de vedere al gîndirii filozofice și științifice, o delimitează între Leonardo da Vinci și Galileo Galilei. Primul reprezintă tentativa de a transforma în știință rațională interesul generic și cvacianimistic pentru natură al platonicienilor și aristotelicienilor, iar al doilea întemeiază știința perfect rațională, în care integrează și experiența. „Între aceste două limite istorico-ideale se dezvoltă gîndirea renascentistă, care depășește faza propriu-zis umanistă a cercetării filologice, a exaltării naturii și a omului, dintr-un punct de vedere metafizic și divin și pornește spre o sistematizare rațională a gîndirii științifice și filozofice"[69].

Aceste distincții, prudente și relative (evitînd ruptura sau chiar liniile de demarcație rigide), ni se par întemeiate, căci au acoperire în realitate. Mai ales între umanism și știință distincția este foarte clară. Uneori s-a ajuns la un conflict între umaniști — care considerau autorități pe antici — și oameni de știință ca Leonardo, care nu admiteau nici un fel de autoritate. Aceste distincții aduc un spor de cunoaștere a fenomenului renascentist, atît prin marcarea unor momente ale evoluției gîndirii în timp, cît și prin evidențierea diversității aspectelor spirituale ale perioadei de care ne ocupăm. Trebuie precizat însă că umanismul nu se epuizează în secolul al XV-lea, ci pătrunde în gîndirea filozofilor, oamenilor de știință și a artiștilor din Renașterea propriu-zisă. În această ultimă etapă, accentul cade pe gîndirea proprie originală în știință și filozofie, orientată naturalist[70]. De asemenea, caracteristici ale Renașterii sînt vizibile chiar și la primii umaniști, prin interesul pentru natură, printr-o aspirație spre cunoașterea adevărului istoric al culturii antice autentice etc.; dar toate acestea gravitează în jurul omului, al universului său spiritual.

---

[68] Carmelo Ottaviano, *Manuale di storia della filosofia*, volume secondo, Napoli, 1971.

[69] C. Carbonara, *Rinascimento*, articol în *Enciclopedia Filosofica*, vol. V, coloana 790.

[70] Aceasta este valabilă în Renașterea italiană, unde — așa cum a remarcat încă Burckhardt, umanismul propriu-zis era în declin. În alte țări însă, marii umaniști au activat cu precădere în Renașterea propriu-zisă.

Asemănările și deosebirile dintre umanism și Renaștere nu se manifestă numai în ordinea temporală, în predominanța într-o anumită etapă, ci și în conținutul de idei al acestor două concepte. Să încercăm să circumscriem mai îndeaproape aceste momente și aspecte ale întregii perioade a Renașterii.

Umanismul a fost o mișcare de reînnoire culturală — dominantă în prima fază a Renașterii —, caracterizată prin reînvierea antichității clasice și cultivarea științelor spiritului, a culturii umaniste : literatură, artă, filozofie etc. Vechii culturi dominate de religie — *divinae litterae* — ei îi opuneau *humanae litterae*. Prima fază a umanismului a fost dominant filologică și imitatoare, pentru ca în faza următoare să se afirme latura sa originală, speculativ-constructivă. Umanismul a constituit un curent cultural, dar și un aspect fundamental al Renașterii, caracterizat prin exaltarea valorii omului, ca ființă ce trăiește în natură și societate.

Spre deosebire de evul mediu, care a folosit cultura antică (deși n-a cunoscut-o decît parțial) în scopurile vieții religioase, umaniștii continuă, cu mai mare amploare, cercetarea culturii antice pentru a o cunoaște așa cum a fost, în realitatea ei istorică. Ei admirau cultura antică pentru că aceasta reprezenta un univers spiritual uman autonom, liber de ingerințele bisericii și de comandamentele transcendenței divine. Dragostea lor pentru înțelepciunea clasică era dragostea pentru înțelepciunea umană autentică și liberă, care a fost pentru ei o școală a gîndirii libere. Admirația față de antichitatea clasică a constituit primul pas în căutarea și afirmarea omenescului în aspirația spre o cultură proprie, pe care, în etapa a doua a Renașterii, au realizat-o în bună măsură. De aceea, se consideră că umanismul renascentist a constituit originea culturii moderne.

Umanismul, care a fost expresia unui efort de evadare din formele de viață feudale, a cunoscut înflorirea maximă în secolul al XV-lea în Italia și în secolul al XVI-lea în celelalte țări ale Europei, unde a mers paralel cu dezvoltarea științei și a concepțiilor filozofice naturaliste, caracteristice Renașterii italiene.

Deși se plasau în opoziție cu evul mediu, umaniștii mai păstrează încă unele trăsături ale culturii tradiționale : cultul autorității anticilor (deci menținеau principiul medieval al autorității în gîndire) și caracterul retoric erudit, — fiind depășiți în aceste direcții de reprezentații științei noi, care promovau o gîndire liberă de orice autoritate și urmăreau progresul cunoașterii lumii prin gîndire proprie, condusă cu metodă. De aceea, spre sfîrșitul secolu-

lui al XV-lea și în secolul al XVI-lea, au avut loc polemici între reprezentanții umanismului retorico-erudit și oamenii de știință. Sînt semnificative în acest sens polemicile lui Leonardo cu acest soi de umaniști (la curtea ducelui de Milano) și a lui Galilei cu filozofii aristotelici de la Universitatea din Padova[71]. În a sa *Istorie a gîndirii filozofice și științifice,* Ludovico Geymonat apreciază că umaniștii n-au adus o contribuție substanțială la progresul științei. Interesul lor pentru retorică — opus cercetării concrete a naturii — a constituit adesea un obstacol pentru știință, consideră filozoful italian[72]. Aceste aprecieri sînt valabile pentru mulți umaniști depășiți, în faza a doua a Renașterii, de progresul gîndirii, la care au participat oameni de știință, ca Leonardo da Vinci, Copernic, Cardano, filozofi ca Telesio, Bruno, Campanella.

Totuși, umanismul a contribuit la pregătirea terenului pentru dezvoltarea științei, prin faptul că a orientat spiritele de la supranatural spre lumea reală a omului — natura și societatea, — argumentează Abbagnano. Natura nu mai este un azil temporar al omului în drumul său spre lumea cerească, ci propria lui patrie, în care trăiește ca ființă naturală, pe care aspiră să o cunoască. Apoi, umaniștii au tradus și publicat, pe lîngă scrieri literare sau filozofice din antichitate, și lucrări științifice : de astronomie, de mecanică, de medicină etc., pe care le-au pus la dispoziția oamenilor de știință renascentiști. Aristotelicienii din Renaștere, în polemica lor cu teologii, apărători ai miracolelor divine, au adus o importantă contribuție la elaborarea „conceptului de ordine naturală, intangibilă și necesară, întemeiată pe legătura cauzală dintre evenimente. Acest concept a intrat în constituirea schemei generale a cercetării științifice"[73].

Renașterea în sens restrîns (1450—1600) reprezintă etapa de maturitate a acestei epoci, etapă în care se manifestă în modul cel mai pregnant trăsăturile ei generale. Acum are loc un grad mai mare de laicizare a vieții sociale și spirituale și de afirmare a forței creatoare a Renașterii în domeniul artei, științei și filozofiei. În această etapă, arta este ilustrată de Leonardo, Michelangelo și Rafael, știința de Leonardo, Copernic, Vesalius, Cardano, filozofia

[71] A se vedea, în acest volum, studiile consacrate lui Leonardo da Vinci și lui Galileo Galilei.

[72] Cf. Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico,* volume secondo, parte prima, 1970.

[73] Nicola Abbagnano, *Storia della filosofia,* volume secondo, UTET, 1969, p. 12—13.

de Telesio, Bruno și Campanella. În această etapă, întreaga cultură a Renașterii dobîndește o mai mare autonomie față de antichitate, iar în artă, chiar o depășește prin valoarea operelor create.

Și în această etapă de maturitate, curentul umanist continuă să se dezvolte mai ales în afara Italiei. Gîndirea umaniștilor nu se mai plasează însă în orizontul metafizicii clasice tradiționale, ca a celor din etapa precedentă, ci e mai liberă și mai realistă, iar concepțiile lui Telesio, Bruno și Campanella sînt expresia unei filozofii naturaliste, nu metafizice. Legătura cu natura și chiar cu Dumnezeu se face mai direct, trecerea de la transcendență la imanență este mai accentuată. Exaltarea teoretică a demnității omului din etapa umanistă este înlocuită cu afirmarea practică a valorii omului prin creațiile sale de cultură și civilizație.

Artele plastice și artele mecanice tind să se apropie de știință și să-și dobîndească un statut egal cu al artelor liberale. Acest fapt va afecta structura și natura culturii renascentiste și va duce la schimbarea raporturilor de valori față de cultura tradițională, raporturi pe care etapa umanistă nu le-a răsturnat[74].

Reforma este strîns legată de umanism și de Renaștere, exprimînd una din dimensiunile acesteia. Ea a fost pregătită de umanistul Erasmus din Rotterdam și realizată de Martin Luther și Calvin. Și mai tîrziu, după ce s-a despărțit de marele umanist olandez, Luther se considera urmaș al lui Erasmus. În prelegerile ținute la Wittenberg, el folosea lucrările umaniștilor care criticaseră biserica catolică, în special declamația lui Lorenzo Valla contra donației lui Constantin. Așa cum remarcă Jakob Burckhardt, în această scriere, Valla „exprima dorința unei grabnice secularizări a statului papal"[75]. Papa este numai locțiitorul lui Christos *nu* și al Cezarului, argumenta umanistul italian.

Această idee umanistă a laicizării vieții sociale va fi integrată în arsenalul de idei ale Reformei protestante. Ideea interpretării Bibliei în mod nemijlocit de fiecare credincios exprima ideea umanistă a liberului examen, încrederea în capacitatea individului de a gîndi cu propriile lui forțe intelectuale și tendința de a lua contact direct cu Dumnezeu, așa cum lua și cu natura. Desigur, Luther s-a abătut de la orientarea umanistă inițială, dar unele tendințe umaniste s-au păstrat.

---

[74] Asupra caracterizării Renașterii, vom reveni în paragraful următor.
[75] Jacob Burckhardt, *op. cit.*, vol. I, p. 130.

Ca mișcare de reformă a bisericii și de reînnoire a vieții religioase, Reforma protestantă se integrează în tendința generală a Renașterii de înnoire în toate domeniile vieții sociale și spirituale. „În tendința ei generală, Reforma protestantă — scrie Abbagnano — apare ca una din căile de realizare a întoarcerii la începuturi, care a fost de fapt simbolul Renașterii"[76]. Întoarcerea la originile creștinismului este un aspect particular al întoarcerii la viața autentică de care omul a fost îndepărtat în evul mediu prin instaurarea scolasticii abstracte și a formalismului etc. Această idee viza depolitizarea religiei și laicizarea vieții sociale, negarea valorii tradiției medievale a bisericii catolice care se considera depozitara și interpreta tradiției creștine.

Reforma protestantă a exprimat tendința renascentistă de emancipare a vieții sociale și naționale față de biserică, de despărțire a statului național de biserica universală (catolică). Aceasta este o tendință modernă care se va accentua în secolele următoare și va duce, în cele din urmă, la despărțirea statului de biserică. Tendințele moderne ale Reformei protestante au fost puse în lumină, uneori exploatate în mod exagerat — de mulți cercetători. Printre primii, s-a aflat și Hegel care, în *Prelegeri de istorie a filozofiei,* considera Reforma ca momentul culminant și chintesența mișcării înnoitoare din Renaștere. Iar în *Prelegeri de filozofie a istoriei,* marele filozof german plasează Reforma direct în epoca modernă. În timp ce Renașterea — cu înflorirea artelor, restaurarea științelor și descoperirile geografice — este considerată ultima parte a evului mediu, reprezentînd doar aurora care anunță o zi frumoasă, „Reforma ca atare este soarele care transfigurează totul, urmînd acelei aurore de la sfîrșitul evului mediu"[77]. Hegel opune Reforma mentalității medievale și scoate în evidență tendințele ei moderne. În evul mediu, spunea marele filozof, „sărăcia era considerată superioară posesiunii și a trăi din pomană era privit ca ceva superior vieții susținute prin munca cinstită a propriilor mîini. Acum însă se află că nu sărăcia ca scop este mai morală ci mai moral este să trăiești din munca ta și să te bucuri de ceea ce produci"[78].

---

[76] Nicola Abbagnano, *Reforma* în *Dizionario di filosofia,* UTET, Torino, 1971, p. 753.

[77] G. W. F. Hegel, *Prelegeri de filozofie a istoriei,* traducere de Petre Drăghici și Radu Stoichiță, București, Edit. Academiei, 1968, p. 384—385.

[78] G. W. F. Hegel, *Prelegeri de istorie a filozofiei,* traducere de D. D. Roșca, București, Edit. Academiei, 1964, p. 340.

În cursul *Probleme fundamentale ale culturii moderne,* Tudor Vianu pune în lumină alte aspecte moderne ale reformei protestante : datoria religioasă a omului în Reformă nu se realizează prin post și rugăciuni, ci prin viața activă, întreprinzătoare și productivă[79]. Iar Nicola Abbagnano, referindu-se la învățătura lui Calvin, scrie : „reușita în treburile vieții este o probă evidentă a favorii lui Dumnezeu, un semn al predilecției sale. Acest principiu al eticii calviniste a inspirat nașterea burgheziei capitaliste" [80]

Probabil că există multe exagerări în evidențierea elementelor umaniste și moderne ale Reformei, care este știut că, pe de altă parte, a persecutat pe unii umaniști. Există, de asemenea, o opoziție de principiu între umanism și Reformă în problema libertății voinței, reflectată în polemica dintre Erasmus care apăra *De libero arbitrio,* și Luther, care susținea *De servo arbitrio.* Cu toate acestea, Reforma protestantă are aspecte umaniste și se integrează în mișcarea generală înnoitoare a Renașterii.

Începută în primele decenii ale veacului al XVI-lea, adică în etapa Renașterii propriu-zise, Reforma se prelungește mult în secolul al XVII-lea. Problemele de principiu se rezolvaseră însă în epoca Renașterii, perioada următoare afectînd doar realizarea în practică a Reformei și extinderea în rîndul maselor.

Ca o reacție împotriva Reformei protestante, biserica catolică a declanșat, în a doua jumătate a secolului al XVI-lea, o Contrareformă (filozofii din sfera de influență a Vaticanului o numesc „Reforma catolică") care s-a prelungit și în secolul al XVII-lea. Unii istorici catolici ai filozofiei integrează și Contrareforma în perioada Renașterii, iar alții fac din acest moment istorico-religios un criteriu de periodizare, acordîndu-i valoare de nouă perioadă în istoria culturii (vezi Garin, *Storia della filosofia italiana).* Contrareforma n-a produs o nouă mișcare de idei cu o configurație proprie, ci a constituit doar o încercare a bisericii catolice de a lichida Reforma și de a stăvili mișcarea înnoitoare a Renașterii. Ea a asimilat unele elemente noi, care oricum se impuseseră, pentru a-și ridica prestigiul spiritual îmbogățindu-se cu o dimensiune umanistă.

---

[79] Tudor Vianu, *Opere,* vol. 9, București, Edit. Minerva, 1980, p. 564.
[80] Nicola Abbagnano, *Reforma,* în *Dizionario di Filosofia,* p. 753.

Prin analogie cu Contrareforma, unii interpreți ai acestei epoci au creat conceptul de *contrarenaștere* sau *antirenaștere*[81]. Elemente antirenascentiste ar fi : aspectele antiintelectualiste din concepțiile lui Luther, Calvin, Montaigne ; tendințele empiriste — împotriva raționalismului scolastic — existente în concepțiile unor naturaliști empiriști etc. Alții, dimpotrivă, prin antirenaștere definesc perioada constituirii științei noi, opusă ca metodologie științei renascentiste[82]. În acest din urmă caz, „antirenașterea" sau „contrarenașterea" ar coincide cronologic cu revoluția științifică din secolul al XVII-lea, care marchează începutul epocii moderne. Dar coincidența este numai cronologică deoarece revoluția științifică din secolul al XVII-lea nu este îndreptată împotriva Renașterii, ci este doar o negație prin depășire. Altfel, germeni ai științei noi au apărut încă în Renaștere — la Leonardo, Copernic, Vesalius —, iar unii dintre făuritorii revoluției științifice — Kepler, Galilei — sau teoreticieni ai științei moderne, ca Bacon, și-au desfășurat o parte din activitatea lor în epoca Renașterii. Știința nouă nu neagă știința Renașterii, așa cum Contrareforma nega Reforma, căutînd să o anihileze, ci doar o depășea, căutînd să o emancipeze complet de tradiție, să o maturizeze și să o dezvolte. Confuziile la care a dat naștere încercarea de a crea conceptul „contrarenaștere" constituie un argument în plus pentru a clarifica lucrurile prin considerarea revoluției științifice din secolul al XVIII-lea ca marcînd sfîrșitul Renașterii și începutul epocii moderne.

4. Caractere și tendințe generale ale culturii renascentiste

După analiza separată a principalelor momente ale Renașterii, să refacem unitatea acestei epoci, aruncînd o privire de ansamblu asupra ei. Renașterea este definită ca un ansamblu de transformări, tendințe și aspirații înnoitoare în toate domeniile vieții, care au devenit însă mai pregnante pe planul culturii. Ele sînt rezultatul transformărilor sociale și economice, al schimbării condiției umane și al modului de viață, în epoca destrămării orînduirii feudale, a afirmării unor noi forțe sociale și a apariției unei noi clase — burghezia —, cu alte interese, aspirații și idealuri.

---

[81] Vezi Hiram Haydn, *The Counter-Renaissance*, New-York, 1950, (trad. italiană, *Il controrinascimento*, Bologna, 1967, și E. Battiste, *L'Antirinascimento*, Milano, 1962.

[82] Cf. Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero...*, vol. II.

Caracterele și tendințele pe care le vom desprinde nu sînt atît de manifeste, iar apariția lor nu s-a făcut în mod brusc, ci printr-un proces mai lent sau mai rapid, în funcție de centrul cultural și de momentul istoric. Renașterea nu a fost un marș triumfal al reînnoirii, ci un proces complex, manifestat mai mult ca tendințe și aspirații decît de realități efective. Transformarea lor în realitate va fi de fapt sarcina culturii și a științei moderne. Contrastul cu evul mediu, pe care umaniștii înșiși îl scoteau în evidență, nu este atît de izbitor, luminile nu sînt atît de puternice și nici umbrele atît de adînci. Totuși, nu trebuie să cădem nici în extrema cealaltă a medievalizării Renașterii, a estompării deosebirilor reale, a dizolvării caracterelor ei generale într-un ev mediu prezentat ca precursor al epocii moderne.

Tendința fundamentală a culturii Renașterii este *antropocentrismul*, descoperirea omului și a lumii sale. Antropocentrismul este legat de schimbarea condiției umane și a raporturilor omului cu natura și cu Dumnezeu. Vechea unitate dintre om, cosmos și Dumnezeu se menține, dar pe primul plan trece omul. El devine centrul de gravitație și focar de semnificații. De la evul mediu la Renaștere, s-a făcut trecerea de la teocentrism la antropocentrism. Dar antropocentrism nu înseamnă ateism, căci natura și Dumnezeu sînt punctele de sprijin absolute ale omului, care e plasat între cer și Pămînt, devenind, cum spunea Marsilio Ficino, *„copula mundi"*.

Ca o replică față de condiția umană, umilă și mizeră a omului medieval, exprimată în scrierile papei Inocențiu al III-lea (1160—1216) — *De miseria humani condicioni* și *De contemtu mundi* (Disprețuirea lumii) —, apar scrierile unor umaniști care fac elogiul condiției și al demnității umane : Gianozzo Manetti, *De dignitate et excelentia homini* (1452) și Pico della Mirandola, *Oratio de hominis dignitate* (1486). Trebuie observat că este multă retorică în acest elogiu al demnității umane, demnitate care a fost mai reală în Renașterea propriu-zisă și în epoca modernă, cînd a fost mai puțin declarată dar mai mult afirmată, prin creații proprii de cultură și civilizație. Oricum, chiar și această conștiință de sine a omului ca reprezentînd o valoare a însemnat un mare pas înainte față de condiția și conștiința omului creștin, grevat de păcatul originar, fiind obligat să se izbăvească de acest păcat prin umilință și smerenie, prin rugăciuni și renunțări la bucuriile vieții.

O altă caracteristică generală a Renașterii, în sens larg, este *naturalismul*. Natura și societatea sînt cele două coordonate ale vieții umane, constituie lumea reală în care trăiește omul. Dacă

omul, conceput ca ființă integrală — corp și suflet — și-a dobîndit demnitatea, atunci și natura — lumea lui reală, — este demnă să fie cunoscută și admirată. Acest fapt se reflecta în literatura, arta, știința și filozofia acestei epoci.

În evul mediu, cînd scopul vieții umane era pregătirea pentru „viața veșnică", „natura, care-i atrăgea pe oameni prin frumusețe și tindea să-i abată de la gîndul vieții viitoare, era socotită de ascetismul medieval ca o veșnică ispită"[83]. Primele semne ale dragostei pentru natură apar încă din secolul al XIV-lea, în scrierile lui Petrarca și Boccacio. Acest sentiment se va dezvolta de-a lungul Renașterii și se va reflecta în toate domeniile culturii : literatură, artă, știință, filozofie, ba chiar și în magie, astrologie și alchimie. Așa cum remarca Edgar Papu, „Renașterii îi revine meritul de a fi anulat vechiul divorț între natură și umanitate, mai întîi în înfăptuirile artistice ale timpului, apoi în mintea marilor cugetători de factură panteistă, Cusanus și îndeosebi Bruno"[84].

Unii istorici ai filozofiei tind să cuprindă în naturalism aproape toate curentele filozofice, științifice și sociale din Renaștere. Astfel, Carmelo Ottaviano atribuie caracter naturalist aproape tuturor curentelor. Doar umanismul de la începutul și scepticismul de la sfîrșitul Renașterii se află în afara zonei naturalismului. Desigur că e multă exagerare în această „naturalizare" a Renașterii. Nu e mai puțin adevărat însă că aproape toate manifestările gîndirii și simțirii renascentiste au fost influențate de naturalism. Chiar și utopia socială a lui Campanella este construită după model cosmologic. (*Cetatea soarelui* are ca model raționalitatea sistemului solar).

Naturalismul imanentist este opus supranaturalismului transcendent al evului mediu. Natura, considerată în evul mediu ca fiind creată și condusă de o forță divină exterioară ei, este reabilitată în Renaștere, își dobîndește demnitatea căci este capabilă de activitate și are raționalitate proprie, imanentă. Această forță vitală și raționalitate imanentă a naturii este adesea divinizată.

De aici, o altă tendință a spiritualității Renașterii — *panteismul*. În teocentrismul transcendent medieval, raționalitatea și energia acestei lumi venea din lumea divină pe care omul o admira și spre care tindea. Această lume naturală nu era demnă de respectat, făcea parte din lumea creată și nu din lumea cerească

[83] P. P. Negulescu, *Academia platonică din Florența*, 1936, p. 154—155.
[84] Edgar Papu, *Giordano Bruno*, București, 1947, p. 104.

a divinității creatoare. Or, prin panteism, această lume își recapătă proprietățile de care era lipsită — raționalitatea și creativitatea proprie. Are loc trecerea de la absolutul transcendent la absolutul imanent, din care fac parte organică atît omul cît și natura. Prin panteism, se reabilitează natura care este divinizată, dar și omul care, printr-o unitate organică de nedesfăcut între suflet și corp, devine *copula lumii*. Și omul capătă virtutea creativității, nu este doar creatură ci și creator. „A doua creație" de care vorbesc umaniștii reprezintă acțiunea creatoare a omului, după ce a fost creat de Dumnezeu ; Panteismul constituie suportul metafizic atît al antropocentrismului, cît și al naturalismului, conferind demnitate omului și lumii din care face parte. De aceea, umanismul și naturalismul Renașterii au o tentă panteistă. Ea este conștientizată și transpusă pe plan filozofic de concepțiile renăscute — aristotelismul, platonismul etc. care au căpătat o coloratură panteistă, dar se reflectă și în marile sinteze filozofice proprii Renașterii (Bruno, Campanella), precum și în unele aspecte ale Reformei protestante. Se știe că în evul mediu, panteismul a fost condamnat de biserică. Desigur a existat și un panteism religios în Orient, care justifica o atitudine pasivă față de existență. Panteismul renascentist însă a favorizat contemplația artistică a lumii sensibile — artele plastice și literatura — și setea de cunoaștere filozofică și științifică a naturii. Prin progresul cunoașterii științifice, obiective și fizicaliste, cerute de nevoile dezvoltării artelor mecanice (tehnica) s-a ajuns, în știința modernă, la eliminarea completă a divinului din natură, la materialismul mecanicist. Panteismul și naturalismul Renașterii au pregătit însă terenul pentru această evoluție a gîndirii. În afară de aceasta, remarcăm că panteismul renascentist nu era incompatibil cu activitatea creatoare a omului. Este cunoscut activismul ca o trăsătură proprie omului Renașterii.

Legat de umanism, de naturalism și panteism, în Renaștere se afirmă *individualismul* ca o trăsătură nouă, nu numai față de evul mediu, ci chiar și față de antichitate. În evul mediu, scrie Burckhardt, — „Omul nu se recunoștea pe sine decît ca rasă, popor, partid, corporație, familie sau sub orice altă formă generală colectivă"[85]. Odată cu destrămarea structurilor sociale medievale, — dar fără să se integreze în alte structuri sociale noi —, omul rămînea legat în esență numai de natură și de Dumnezeu, — în fața cărora apare

[85] Jakob Burckhardt, *op. cit.*, vol. I, p.. 161.

doar ca individ. Omul reprezentativ al Renașterii este un „*uomo singolare*". Îl găsim în postura de tiran, de condotier, de călător, de explorator al unor tărîmuri noi, de scriitor, artist, filozof, om de știință. Academiile umaniste din Renaștere erau de fapt cercuri de înaltă cultură, în care se afirmau marile personalități. În Renaștere, cercetarea științifică se făcea în mod individual, iar tehnica era de asemenea creație individuală. Abia cu Fr. Bacon și cu revoluția științifică modernă se preconizează și se înființează academii și forme de activitate științifică organizată. Individualitatea apare, pe de o parte, ca o cale de emancipare de structurile și formele de viață feudale, iar pe de altă parte, ca o formă de afirmare a valorii omului ca forță creatoare în toate domeniile culturii. Renașterea, spunea Engels, „a fost o epocă care avea nevoie de titani și care a creat titani, titani ca gîndire, pasiune și caracter, ca multilateralitate și ca erudiție"[86].

În evul mediu, cînd năzuința omului era obținerea fericirii în „viața veșnică", lumea aceasta nu avea valoare. Viața omului avea un sens religios. Idealul creștin de viață era pregătirea pentru lumea „de dincolo", prin renunțări, post, rugăciuni și ascetism. *În Renaștere,* dimpotrivă, *viața omului capătă un sens profan, laic, lumesc.* Lucrurile nu mai sînt privite *sub speciae eternitatis,* ci *sub speciae temporis,* omul nu mai este doar suflet, care năzuiește spre mîntuire, ci *trup și suflet,* trupul avînd și el dreptul la satisfacții. Desigur, aceasta nu înseamnă că viața religioasă a fost abandonată, că oamenii Renașterii erau epicurieni și atei. Drepturile omului real, în carne și oase, erau însă apărate cu vigoare de umaniști. „Trupul se va preface în țărînă, dar a disprețui trupul, atîta timp cît respiră, înseamnă a disprețui viața însăși. Dimpotrivă, e înțelept să ne iubim trupurile și să ni le păstrăm sănătoase" scria marele umanist Leon Battista Alberti[87].

Bucuria de a trăi, de a gusta din plăcerile vieții *(carpe diem),* este căutată cu ardoare și justificată teoretic în Renaștere. Referindu-se la spiritul care domnea în baladele și în cîntecele de carnaval ale vremii, Francesco de Sanctis scrie: „Maxima obișnuită este scurtimea vieții, oroarea bătrîneții, datoria de a culege trandafirul atîta vreme cît este în floare, acel „*Edamus et bibamus, post mortem nulla voluptas*"[88].

---

[86] Friedrich Engels, *Dialectica naturii, Introducere.*

[87] Citat după W. Tatarkewicz, *Istoria esteticii,* vol. III (partea I). p. 62.

[88] Francesco De Sanctis, *Istoria literaturii italiene,* traducere de Nina Façon, Edit. pentru literatură universală, București, 1965, p. 405

Viața lumească nu se reduce însă, cel puțin pentru oamenii de cultură, la plăceri ale trupului, ori la obținerea de bunuri materiale. Apelul la înalta și rafinata cultură antică și mai ales crearea marilor valori artistice, literare, filozofice și științifice dovedesc că setea de satisfacții spirituale era foarte mare și că ea îl deosebește tot atît de mult pe omul Renașterii de cel medieval, ca și bucuriile vieții cotidiene. Se știe că în evul mediu toate acestea erau subordonate vieții religioase și morale, nu erau cultivate pentru valoarea lor intrinsecă.

Cultivarea artelor, a științelor și a filozofiei în Renaștere a însemnat îndepărtarea de sensul vieții religioase și autonomizarea valorilor spirituale din condiția de *ancillae theologiae*. Chiar și apelul la cultura clasicității antice — deci în etapa imitatoare a umanismului, nu cea creatoare — însemna apelul la o cultură liberă de servitutile pe care le impusese evul mediu.

Dezlegat în cea mai mare parte de transcendent, de lumea absolută și veșnică pentru care trebuia să se pregătească, coborît pe pămînt, în lumea schimbătoare a vieții sociale, omul Renașterii punea accentul pe *atitudinea activă față de existență*. Dacă viața aceasta trebuie trăită pentru bucuriile pe care ni le poate oferi, atunci ea trebuie îmbunătățită prin activitate politică, socială, economică, științifică, tehnică etc. Preceptul religios ca oamenii să nu se îngrijească de problemele vieții, de asigurarea zilei de mîine, căci Domnul se va îngriji de ei așa cum se îngrijește de păsările cerului nu mai are trecere la oamenii Renașterii. Datoria lor nu mai este să aștepte totul de la Dumnezeu ori de la bunăvoința stăpînului, ci să gîndească și să acționeze pentru a-și ameliora condițiile de viață. Cînd, după discuțiile avute asupra demnității omului, Gianozzo Manetti a fost întrebat care este, în concepția sa, datoria omului, a răspuns clar : «Agere et intelligere».

Iată, succint formulată, ideea activismului ca trăsătură specifică Renașterii și opusă evului mediu. Viața nu le oferea însă tuturor aceleași șanse. Cei puternici puteau să și-o construiască „după toate regulile artei", să se bucure din plin de plăcerile vieții. Ei au manifestat un optimism superficial și s-au antrenat într-o viață ușuratică, de carnaval, găsind în epicureism înțelepciunea supremă. Alții, loviți de greutățile vieții, și-au format un sentiment tragic al existenței și și-au găsit înțelepciunea în stoicism. Cei care aveau toate posibilitățile priveau „viața ca operă de artă", care putea fi construită după gustul și priceperea lor. Cei mai mulți însă înțelegeau „viața ca teatru", în care individul

avea posibilități limitate de mișcare, trebuia, vrînd nevrînd, să-și joace rolul pe care „comedia vieții" i l-a impus. Oricum *viața activă* era opusă *vieții contemplative*, specifică societății tradiționale.

O importantă trăsătură caracteristică a Renașterii este *laicizarea vieții sub toate aspectele*, eliberarea de dominația bisericii și de comandamentele religioase, evadarea din lumea evului mediu.

Prima formă de evadare a fost refugiul în cultura și civilizația antică, mult admirată de umaniști, care au făcut totul ca să o reînvie și să o restaureze, căci era o lume construită de oameni și pentru oameni. Înțelepciunea antică liberă a constituit, așa cum a arătat Burckhardt, o călăuză și un model pentru oamenii Renașterii în regenerarea propriei lor lumi.

Pe plan *social și politic*, se revendică eliminarea bisericii din treburile sociale și politice și limitarea ei la problemele spirituale-sufletești. În această direcție, se inserează realismul politic al lui Machiavelli, dar și utopiile lui Morus și Campanella, care imaginau modele de societate rațională, omenească — *civitas homini*, opuse modelului medieval al sf. Augustin care, în a sa *Civitas Dei*, îl uitase complet pe om. Universalismului teocentric al societății creștine unice i se opuneau aspirațiile spre state naționale, care să țină seama de tradiții, moravuri și aspirații ale diferitelor popoare. În această direcție, se plasează și Reforma protestantă, care implica un proces de laicizare, prin sprijinirea statelor naționale și prin limitarea rolului social al bisericii și al preotului.

Un capitol dramatic al procesului de laicizare l-a constituit lupta dusă de filozofi și de oamenii de știință pentru eliberarea gîndirii de teologie[89].

În domeniul creației spirituale, cele mai mari realizări caracteristice Renașterii sînt *crearea unei arte noi*, splendide și variate, superioară nu numai celei medievale, dar și celei antice, precum *și a premiselor științei noi*, de altă natură decît cea tradițională. Prin conținut și metodă, ele reflectă cel mai bine spiritul și capacitatea creatoare a Renașterii.

Artiștii Renașterii au pornit, ca și ceilalți oameni de cultură, de la arta antică, la școala căreia s-au format, dar au mers mai departe, ajungînd să creeze o *artă nouă* care, ajutată de o metodă proprie ce valorifică posibilitățile oferite de știință, reflecta propriul sentiment de viață și propria viziune artistică. Artiștii se

[89] Pentru această problemă, a se vedea capitolul despre Galileo Galilei din acest volum.

ridică împotriva stilului gotic al artei medievale, simbolice și creează o artă nouă, realistă și armonioasă, orientată spre om și lumea lui. Arta Renașterii, remarcă Ottaviano, „nu se mai îndreaptă spre preamărirea gloriei lui Dumnezeu, ci spre desfătarea oamenilor și faima artistului (a așa-numitului *Artist-erou,* analog *Politicianului-erou* sau *Principelui);* artei gotice și turlelor ei ascuțite, ridicate vertical, indicînd cerul, i se substituie dispoziția în linie orizontală și cupola, expresie a aderenței la terra (cupola simbolizează mama care cuprinde și ocrotește, cu un braț unic pe fiii săi, dar poate fi înțeleasă și ca stilizare a figurii umane aplecată ca să privească spre pămînt și nu spre cer)"[90]. Arta luminoasă a Renașterii italiene este opusă întunecosului gotic precum peisajul însorit mediteranian întunecoaselor păduri nordice, consideră același autor.

Pentru a oglindi cît mai fidel realitatea naturală după legile spațiului, artiștii Renașterii au studiat perspectiva și legile proporțiilor, iar pentru a reda cît mai expresiv formele corpului omenesc, mulți pictori — Leonardo da Vinci, Piero della Francesca, Mantegna — au făcut studii anatomice și disecții. Un accent deosebit au pus artiștii pe redarea diferențierii individuale. Legat de această trăsătură umanistă, precum și de naturalismul renascentist, este pictarea nudurilor. Se știe că, în evul mediu, figurile pictate erau îmbrăcate în costumul breslei din care făcea parte persoana respectivă, ceea ce punea în lumină individul integrat în categoria socială, nu în autonomia lui.

Legată de naturalismul și activismul Renașterii, și mai ales de dezvoltarea tehnicii, este apariția *științei noi.* Interpreții medievaliști ai acestei perioade exagerează realizările științifice medievale ale școlii de la Chartres și ale Universității din Paris, în domeniul mecanicii, minimalizînd în același timp știința Renașterii. Dar oricît de importante au fost cercetările școlii pariziene, ele rămîn totuși izolate și nesemnificative pentru orientarea spiritului epocii și pentru depășirea științei tradiționale. Căci teoria *impetusului,* dezvoltată de cercetătorii parizieni, nu i-a scos din cadrul mecanicii aristotelice. Numai cu realizările acestei școli nu s-ar fi putut face saltul de la știința tradițională la cea modernă. Renașterea, cu pasiunea și interesul ei pentru natură, cu orientarea spiritelor spre viața activă, cu valorificarea completă a științei antice (căci acum s-au tradus operele fundamentale ale lui Arhi-

[90] Carmelo Ottaviano, *Manuale di storia della filosofia,* volume secondo, *Il pensiero moderno,* Napoli (f. an.), p. 43.

mede, Ptolemeu, au fost cunoscute scrierile pitagoreicilor), într-un cadru intelectual propice progresului cunoașterii, a fost aceea care a creat premisele științei moderne. Cercetarea naturii se făcea în Renaștere pe trei căi, interzise sau inexistente în evul mediu : magia, filozofia naturală și știința. „Știința este ultimul și cel mai matur rezultat al naturalismului Renașterii", remarcă N. Abbagnano[91].

La acest rezultat final au contribuit însă și magia, cel puțin prin interesul pe care l-a întreținut pentru natură, și filozofia naturii prin cercetarea naturii *„juxta propria principia"* (Telesio), adică prin respectarea raționalității ei imanente, dar mai ales spiritul liberei cercetări, inexistent în evul mediu, cînd filozofia și știința erau *„ancillae theologiae"*.

Dar factorul cel mai important, care a lipsit nu numai în evul mediu, ci și în antichitate, a fost apariția categoriei de artiști-ingineri care îmbinau artele plastice cu artele mecanice și care au valorificat, în spiritul gîndirii inginerești tehnice, matematica din știința tradițională, pentru perfecționarea creației lor. Din această categorie de artiști-ingineri (din care face parte și Leonardo da Vinci) s-a născut știința mecanicistă modernă, care se raportează la natura desacralizată și dezantropomorfizată. Apoi, revoluția din astronomie a avut loc chiar în Renaștere, datorită cunoașterii lucrărilor lui Ptolemeu și ale pitagoreicilor, pe baza cărora Copernic a ajuns la elaborarea sistemului heliocentric. Or, revoluția științifică din secolul al XVII-lea n-ar fi fost posibilă fără cadrul astronomic pe care l-a creat, mecanicii cerești și terestre și chiar fizicii — sistemul heliocentric.

*

Premisele noii științe a naturii legate de artele mecanice (de tehnică) au produs unele schimbări în coordonatele culturii renascentiste, menite să-i afecteze ierarhia valorilor. Dacă în gîndirea tradițională metafizica sau religia erau acelea care formau coordonatele culturii, soclul epistemologic pe care se construia știința, în Renaștere acest rol tind să-l dobîndească artele plastice și mecanice. Expresie a unei noi experiențe umane, ele aveau rolul principal în crearea noii mentalități, în orientarea gusturilor și a preocupărilor și alimentau, din direcția opusă metafizicii și religiei, o știință nouă, de altă natură decît cea tradițională.

[91] N. Abbagnano, *Storia della filosofia*, vol. II, p. 121.

O trăsătură caracteristică a Renașterii o constituie legătura dintre artă, știință și tehnică, legătură ce reprezintă un element nou de unificare a întregii culturi. Exista și o unificare realizată prin filozofie, dar această unitate de tip tradițional, bazată pe ontologie, este, treptat, pusă în umbră de noua unitate cu caracter metodologic, generată de naturalismul și activismul renascentist.

Convergența dintre artă și știință se datorește tendinței naturaliste din aceste ramuri ale culturii. Atît arta cît și știința aveau menirea să reflecte natura în toată bogăția formelor ei. Marele pictor Sandro Botticelli a fost un foarte fin observator al formelor și culorilor plantelor. Tabloul său „Primăvara" (1478), caracteristic pentru spiritul Renașterii, „s-ar putea spune că este opera unui botanist... Se recunosc aici aproximativ 40 specii de flori"[92]. Și mai puternică este legătura picturii și a sculpturii cu anatomia. Leonardo da Vinci s-a ocupat de anatomie, unde a adus contribuții remarcabile, din dorința de a reda cît mai expresiv formele corpului omenesc. Pentru același motiv, s-au interesat de anatomie Dürer, Verrocchio, Michelangelo și alți pictori. Iconografia anatomică și medicală datorează picturii frumoasele ei începuturi. Spiritul gîndirii artistice se manifestă și în creațiile unor mari oameni de știință, ca Andreas Vesalius. „Viziunea sa pătrunzătoare care face din el un mare biolog, din punct de vedere al puterii creatoare, îl face, de asemenea, din același punct de vedere, un mare artist. Pentru a-l înțelege bine pe Vesalius... trebuie să ajungem să gîndim în maniera artiștilor din Renaștere"[93].

Direcția influenței se manifestă însă și invers de la știință la artă, fiind chiar mai importantă decît prima. Pictori, sculptori și arhitecți ca Lorenzo Ghiberti, Filippo Brunelleschi, Leo Battista Alberti, Piero della Francesca, Leonardo da Vinci, Benvenuto Cellini au adus contribuții în domeniul perspectivei, geometriei sau în alte discipline matematice. Ei căutau în perspectivă, în geometrie sau în optică, mijloace tehnice pentru perfecționarea măiestriei lor artistice. Prin aceasta, artiștii au contribuit și la creșterea interesului pentru matematică, ale cărei valențe sporesc în Renaștere. „Matematica releva propria ei valoare nu atît din punct de vedere filozofic abstract — ca expresie a armoniei divine a universului — cît mai ales din punct de vedere uman, ca instrument indispensabil lui *homo faber* pentru a imagina și realiza

[92] Charles Singer, *Histoire de la biologie*, Payot, Paris, 1934, p. 94.
[93] *Ibidem*, p. 110.

cele mai frumoase construcții de care e capabil. Era un pas de importanță fundamentală pentru recucerirea unei profunde și concrete unități a culturii"[94].

Legătura artei cu știința, atît de caracteristică Renașterii, avea și o semnificație socială, știința conferind acestor profesii un spor de demnitate. Prin folosirea matematicii, artiștii căutau să ridice nivelul intelectual al creației lor, să se emancipeze de condiția umilă de artizan cu care erau asimilați și să obțină pentru artele plastice statutul de arte liberale, pe care-l aveau științele matematice. „Dacă tehnicianul și cercetătorul naturii pretind pentru noțiunile lor de matematici să aparțină sferei intelectuale, atunci și artistul, care adesea face un tot cu tehnicianul și cu savantul, are dreptul să fie deosebit de artizan, iar modul său de expresie să conteze printre artele liberale"[95].

Și mai strînse au fost legăturile științei cu artele mecanice, prin care ea pătrunde mai adînc în viața omului. Această schimbare de alianțe de la filozofie la tehnică se datorește noii mentalități activiste a Renașterii. În timp ce conștiința tradițională contemplativă crease o știință prin care omul căuta să se împace cu lumea, conștiința activă a Renașterii crea o știință nouă, ca instrument de acțiune asupra naturii.

---

[94] Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero...* vol. II, p. 54—55.

[95] Arnold Hausser, *Storia sociale delle arte*, traducere în italiană de Maria Grazia Arnaud, Einaudi, Torino, 1951, p. 100—101.

II

ORIZONTUL FILOZOFIC AL ȘTIINȚEI RENAȘTERII

1. Știința în orizontul filozofiei naturii

Ideea de natură a jucat un rol capital în cultura Renașterii. Ea a stat la baza filozofiei naturii, a științei, precum și a artelor. Toate prezintă interes pentru înțelegerea concepției renascentiste despre natură și a genezei gîndirii filozofice și științifice moderne. Față de evul mediu, „filozofia naturii" a reprezentat un pas înainte în cunoașterea lumii. Ea exprimă autonomizarea relativă a naturii față de divinitatea transcendentă, care în evul mediu îi impunea din afară o anumită ordine și raționalitate. Și acum „Dumnezeu și religia continuă să existe și să domine în ultimă instanță. Faptul nou este că realitatea naturală tinde spre o existență autonomă. Nu se poate vorbi încă de o desacralizare... dar sensul sacrului și-a schimbat conținutul ; el nu mai vizează, dincolo de fenomene, un creator transcendent, ci se adresează naturii însăși, sesizată ca o putere imanentă care reglează din interior devenirea realului"[1].

Natura dobîndește o ordine și o raționalitate proprie, fiind cercetată și explicată *juxta propria principia*. Ea este autonomă chiar și față de creator care, după actul creației, nu mai intervine în cursul natural al fenomenelor. Respingerea providențialismului și excluderea miracolelor din ordinea naturii constituie premise pentru instaurarea determinismului și a ideii de lege necesară și obiectivă — condiții fundamentale pentru crearea unei științe a naturii. Tot din filozofia naturii provine și ideea universalității, precum și cea a relativității mișcării. Aceste idei i-au dus pe Cusanus și pe Bruno la respingerea tabloului aristotelic al universului și la pregătirea terenului pentru apariția heliocentrismului în astronomie. Toate aceste contribuții ale filozofiei naturii constituie premise pentru dezvoltarea unei științe a naturii. Unii

[1] Georges Gusdorf, *Les origines des sciences humaines (Antiquité, Moyen Âge, Renaissance)*, Payot, Paris, 1967, p. 442.

reprezentanți ai acestui curent filozofic au criticat logica aristotelico-scolastică, cerînd înlocuirea ei cu o logică construită pe „observarea dialecticii naturii" (Ramus).

Filozofia naturii avea alt concept despre natură decît știința modernă. Ea a elaborat *modelul — organism al naturii,* care era concepută prin analogie cu organismele vii. De aici, o viziune unitară și dinamică asupra naturii, căreia îi surprindea pulsația vitală și forța generatoare, legătura de continuitate dintre natura anorganică și natura vie, dintre toate formele de existență. Dar tot de aici, finalismul, hilozoismul și animismul — caracteristice filozofiei naturii din toate epocile.

În filozofia naturii, există o unitate organică între om și natură, între macrocosmos și microcosmos. Omul (microcosmos) era conceput ca încoronare a macrocosmosului, forma lui cea mai desăvîrșită. Omul era integrat în natură cu toată ființa lui. Natura nu era pentru om doar un cadru în care își desfășura activitatea, ci leagănul și mormîntul lui, sursa puterii sale vitale, absolutul care-i oferea sentimentul securității în viață și al continuității ființării lui în circuitul etern al transformărilor naturii : era *natura mater.* Natura nu era doar un obiect de cercetare, ci totodată de contemplare și de admirație, nu era doar gîndită ca în știința mecanicistă, ci și trăită, simțită ; nu era percepută doar cu mintea, ci și cu inima. Natura era aceeași pentru omul de știință, pentru filozof, și pentru artist. Ea se reflecta în întreaga conștiință umană încă nefragmentată în forme de manifestare rigid delimitate. De aici unitatea organică dintre știință și conștiință, unitate pe care nu o vom mai găsi în cultura modernă și contemporană. În filozofia naturii, exista o unitate organică între om-cosmos și Dumnezeu. Natura era antropomorfizată și adesea sacralizată. Un aspect al antropomorfizării naturii îl reprezenta concepția despre simpatie și antipatie care ar sta la baza tuturor lucrurilor și ființelor. Pe ideea simpatiei și antipatiei, ca forțe dominante, precum și pe analogia dintre microcosmos și macrocosmos se întemeiau magia, astrologia, alchimia și alte științe oculte, care erau un fel de științe aplicate ale filozofiei naturii.

Filozofia naturii reprezenta alt tip de cunoaștere decît știința modernă, avea altă metodologie și alt ideal explicativ. Ea pleca de la percepția sensibilă, de la lumea fenomenală, dar cauza generatoare, principiul explicativ, absolutul, esența erau căutate dincolo de lucruri și fenomene. Dincolo de lumea multiplicității a lucrurilor și fenomenelor, a lumii supuse schim-

bării și transformării, nașterii și pieirii, era căutată o cauză generatoare, un principiu explicativ unic (sau numai cîteva) prin ale cărui modificări și transformări ia naștere lumea fenomenelor. Filozofia naturii căuta esențe și „forma substanțiale" prin care să explice calitățile lucrurilor, era o știință a calității. Ea avea un caracter speculativ, era lipsită de rigurozitatea științei moderne.

Filozofia naturii rămîne în orizontul vechii metafizici, căutînd mai departe esența lucrurilor și a fenomenelor dincolo de lucruri și fenomene. Prin deprecierea noțiunii de fenomen, prin caracterul ei abstract și prin viziunea vitalistă asupra lumii, filozofia naturii rămîne în urma spiritului științific, care începe să se formeze în Renaștere.

Are dreptate Georges Gusdorf cînd scrie că „filozofia naturii nu pregătește știința naturii decît în măsura restrînsă în care ea obișnuiește spiritele cu o inteligență imanentă a fenomenelor naturale, fără recurs la influențe transcendente. Dar ea se prezintă prea mult ca o filozofie și prea puțin ca o cunoaștere obiectivă. Analogia vitalistă împiedică constituirea unei fizici ca o luare în posesie a unei realități materiale"[2]. Concepînd Pămîntul ca fiind însuflețit, „filozofia naturii împiedică constituirea unei veritabile științe a naturii"[3].

În orizontul filozofiei naturii s-au plasat Fracastoro, Agrippa de Nettesheim, Paracelsus, Cardano, Cesalpino, Della Porta, van Helmont și alți reprezentanți de seamă ai gîndirii științifico-filozofice din Renaștere[4]. Deși au fost în primul rînd oameni de știință, ei nu erau specialiști în sensul modern al cuvîntului, ci au practicat mai multe științe, precum și științele oculte : magia, astrologia sau alchimia. Acestea își găseau baza teoretică în filozofia naturii, ca dealtfel și concepțiile lor științifice. Totuși, prin pasiunea cercetării directe a fenomenelor și prin forța geniului lor creator, ei au adus contribuții remarcabile la progresul științelor — medicina, mecanica, chimia, astronomia, mineralogia, botanica etc. —, fără să spargă însă cadrul epistemologic tradițional și fără să evadeze din orizontul filozofiei naturii.

---

[2] Georges Gusdorf, *op. cit.*, p. 453.
[3] *Ibidem*, p. 455.
[4] Aici ne referim numai la naturaliștii cu orizont filozofic. Nu ne interesează cercetătorii empirici și nici concepțiile despre natură ale filozofilor (Cusanus, Ficino, Telesio, Bruno, Campanella și alții).

Girolamo Fracastoro (1478—1553) a fost medic, astronom și filozof al naturii. Semnificativă pentru concepția sa și în general pentru filozofia renascentistă a naturii este scrierea *De sympathia et antipathia rerum. Cornelius Agrippa de Nettesheim* (1486—1535) a fost naturalist și filozof al naturii. Cartea sa *De occulta philosophia* (1533) e pătrunsă de animismul specific filozofiei naturii, pe care o concepe ca pe un organism viu.

„Ar fi absurd — scria el — ca cerul, aștrii și elementele, care sînt izvor de viață pentru toate ființele particulare să fie ele însele lipsite de viață"[5]. *Theophrastus Bombast von Hohenheim-Paracelsus* (1493—1541) a fost medic și chimist, promotor al metodei experimentale dar și un reprezentant autentic al filozofiei naturii. La temelia concepției sale filozofice și științifice stă principiul corespondenței dintre macrocosmos (natura) și microcosmos (om). Pe baza acestei idei neoplatonice, el a criticat distincția aristotelică dintre lumea cerească și lumea terestră, dar tot pe baza ei a preconizat o reformă a medicinii, la care să colaboreze teologia, filozofia, astrologia și alchimia. Experimentul constituie o armă prin care rațiunea pătrunde în „natura vizibilă" a fenomenelor pentru a ajunge la descoperirea „naturii invizibile". În concepția sa filozofico-naturalistă, filozofia este o natură invizibilă iar natura o filozofie vizibilă.

Gerolamo Cardano (1501—1576) a fost medic, matematician, fizician, filozof al naturii și adept al magiei și al astrologiei pe care a practicat-o și din care cauză a avut mult de suferit.

Andrea Cesalpino (1519—1603) a fost medic, botanist și mineralog. Spirit mai pozitiv, a criticat magia, rămînînd totuși în orizontul filozofiei renascentiste a naturii. A avut și o concepție filozofică pe linia aristotelismului antiscolastic și a neoplatonismului panteist (unii îl consideră un precursor al lui Spinoza).

Giambattista della Porta (1535—1615) a fost medic, optician, dramaturg și filozof al naturii. Lucrarea sa *Magia naturalis* (1558) este reprezentativă pentru gîndirea filozofico-științifică a Renașterii. În știință tinde să explice fenomenele prin cauze naturale, magia naturală fiind pentru naturalistul-filozof napolitan știința însăși. Știința nu e înțeleasă ca o contemplare, ci ca o cunoaștere

[5] Citat după Ernst Cassirer, *Storia della filosofia moderna (Il problema della conoscenza nella filosofia e nella scienza*, traduzione di Angelo Pasquinelli, Giulio Einaudi editore, Torino, 1952, p. 237.

a naturii cu scopul de a o domina. „Magia naturală" este opusă magiei supranaturale, pseudoștiință demonică a „profanilor superstițioși". Denumirea de magie naturală (în loc de știință naturală) semnifică mai mult rolul activ al cunoașterii lumii. Ca om de știință însă a fost un diletant.

Filozofia renascentistă a naturii a reprezentat doar primul pas în procesul de emancipare, de autonomizare a naturii, pe care o concepe ca fiind însuflețită și dominată de finalism. Abia prin noua știință, care începe să se formeze în Renaștere, natura este explicată prin ea însăși și dobîndește o autonomie deplină. Știința exprimă realizarea unui pas mai departe față de filozofia naturii, în procesul autonomizării naturii, reprezintă un progres în încercările gîndirii de a explica lumea prin ea însăși. Filozofia naturii nu mai corespundea noilor exigențe gnoseologice și de aceea a fost înlocuită treptat de știința naturii care în secolele următoare a alimentat filozofia modernă.

Noua știință a naturii, ai cărei germeni au apărut în Renaștere, nu s-a dezvoltat din filozofia naturii. și nici din știința aristotelică, aliată cu filozofia. Noua știință s-a născut din preocupările practice, din cercetările inginerilor și artiștilor. Desigur, ea a folosit idei din știința, și chiar din filozofia tradițională, dar le-a transfigurat și integrat în spiritul gîndirii inginerului și artistului. Această alianță cu tehnica, cu artele mecanice, cum li se spunea atunci, a fost posibilă datorită reabilitării acestor îndeletniciri, care au fost disprețuite în antichitate și evul mediu și opuse „artelor liberale".

„Înainte de Renaștere, știința, a cărei depozitară era în antichitate clasa cultă, iar în evul mediu clerul, a influențat foarte puțin tehnica, dezvoltată în mare parte ca operă de meșteșugar. În Renaștere, dimpotrivă, știința și tehnica se apropie și chiar se unesc printr-o influență reciprocă ... Tehnica Renașterii se răspîndește prin școli de arte și meserii, în timp ce în Grecia tehnica — încredințată în mare parte sclavilor — rămîne empirică"[6]. „Renașterea — spune John Bernal — a înlăturat, deși numai parțial, ruptura dintre teoria aristocratică și practica plebeiană"[7]. Re-

[6] Francesco Albergamo, *La scienza nel Rinascimento*, în *Grande Antologia Filosofica*, vol. XI, Marzorati editore, Milano, 1965, p. 554.

[7] John Bernal, *Știința în istoria societății*, Edit. politică, București, 1964, p. 255.

nașterea este aceea care a început reabilitarea muncii manuale și introducerea în lumea modernă a conceptului de demnitate a artelor mecanice.

Noua conștiință renascentistă — rezultat al unei inedite și bogate experiențe în raporturile omului cu natura și cu semenii săi — a dat naștere unui nou tip de om de știință — savantul-inginer — animat de alte interese decît savantul, sau mai degrabă înțeleptul tradițional. „Inginerul devine un personaj oficial, ajunge la o poziție de prestigiu egal și uneori superior aceleia de care se bucurau medicul și astronomul de curte și e susținut de principe sau de administrația statului pentru nevoile guvernului și ale colectivității"[8].

Știința Renașterii nu este încă o știință cristalizată în forma științei moderne, ci se află într-o fază de gestație și de tranziție, în care elemente ale științei noi se găsesc alături de elemente ale științei tradiționale. Din acest punct de vedere, simplificînd puțin lucrurile, am putea împărți disciplinele științifice din Renaștere în două categorii : a) *științe puțin evoluate* : geologia, zoologia, botanica, fiziologia, chimia etc. și b) *științe evoluate,* care au atins un anumit grad de raționalitate și de pozitivitate : matematica, astronomia, mecanica, anatomia. Științele din prima categorie s-au ridicat la nivelul epistemologic al științei antice, făcînd un pas înainte față de evul mediu. Dar rezultatele teoretice modeste nu le-au permis să depășească schemele explicative ale științei tradiționale. Ele rămîn în orizontul epistemologic al „filozofiei naturii" din Renaștere și prezintă o mai mică importanță pentru dezvoltarea generală a gîndirii. Științele din a doua categorie — aplicînd metoda experimentală și matematică — au obținut rezultate teoretice importante, prin care sparg cadrul epistemologic tradițional, se emancipează de speculația filozofică și ating un grad de raționalitate și de pozitivitate care le apropie de știința modernă. Deși au o tendință antimetafizică, aceste științe aduc o mare contribuție la dezvoltarea generală a gîndirii, atît prin critica filozofiei și a științei tradiționale, cît și prin elementele noii metodologii și inteligibilități prin care vor favoriza formarea filozofiei moderne.

[8] Adriano Carugo, *La nuova Scienza. Le origini della rivoluzione scientifica e del età moderna,* în *Nuove questioni di Storia moderna,* Milano, 1964.

2. Tendințe și premise ale științei moderne

a) Deschidem seria științelor raționale și relativ exacte, care au creat în Renaștere premise pentru nașterea științei moderne, cu *matematica*. Dar nu pentru că matematica ar fi fost revoluționată în Renaștere, așa cum s-a întîmplat cu astronomia de pildă, ci pentru că bogata moștenire matematică greacă — abia acum valorificată complet — împreună cu valoroasa contribuție proprie formează o sursă principală de gîndire rațională în cultura renascentistă. Apoi, matematica a servit ca instrument metodologic celorlalte științe — astronomia, mecanica, optica, tehnica —, ba chiar și artelor plastice (picturii și arhitecturii). Dintre toate științele, matematicile atinseseră în Grecia antică cel mai înalt grad de maturitate și obținuseră cele mai viabile rezultate. Geometria mai ales a cunoscut o dezvoltare fără egal și se prezenta ca o știință definitiv constituită. „Codificată de Euclid și angajată pe căi noi de Arhimede și mai ales de Apollonius, ea se prezenta, la sfîrșitul școlii alexandrine, ca un corp de doctrină coerent, avînd metodele sale proprii, desfășurîndu-se armonios și ajungînd la splendide rezultate"[9]. Mai puțin impunătoare, dar foarte importante rezultate obținuseră și aritmetica, trigonometria, algebra etc.

Știință prin excelență rațională, în evul mediu matematica n-a fost alterată în esența ei de infiltrațiile mistice și oculte — cum s-a întîmplat cu celelalte științe —, deși aceste infiltrații n-au lipsit nici aici. Ea a fost preluată parțial și chiar dezvoltată, desigur în proporții și cu rezultate mult mai modeste, mai întîi de arabi și apoi de europeni. Asimilînd moștenirea medievală, Renașterea a urcat la sursele directe și mult mai bogate ale matematicii grecești. Abia acum se traduc în latină opere clasice ca : *Elementele* lui Euclid, *Conicele* lui Apollonius, *Arenerele* și scrierile de statică ale lui Arhimede, *Algebra* lui Diofante, *Almageste* (din arabă) și *Epitomele* lui Ptolemeu etc. În acest timp, se elaborează treptat și sinteza asupra cunoștințelor matematice moștenite. Cea mai importantă dintre acestea a fost *Summa* (1494) lui Luca Pacioli (1445—1514), o sinteză de aritmetică și contabilitate, de algebră și de geometrie cu aplicații practice, tradusă și în alte limbi. Ea

[9] Pierre Humbert, *Les mathématiques de la Renaissance à la fin du XVIII-e siècle*, în *Histoire générale de la science*, sous la direction de Maurice Daumas, Encyclopédie de la Pléiade, Gallimard, Paris, 1957, p. 537.

a constituit pentru secolul XVI „punctul de plecare și sursa secundară a cunoștințelor matematice, teoretice și practice“[10].

Științele matematice au ocupat un loc fără precedent în viața economică și culturală a Renașterii, de la comerț și tehnică la filozofie și artă. Demnitatea și autonomia de care s-a bucurat logica în evul mediu, a fost înlocuită în Renaștere cu demnitatea și autonomia matematicii. Dacă evul mediu, dezvoltînd o știință demonstrativă, s-a sprijinit în principal pe silogism și în general pe logica formală, Renașterea dezvoltînd o știință creatoare și inventivă asupra realității, a recurs la calcul și măsură, făcînd din matematică o metodologie generală a cercetării științifice. „Exaltarea capacității cognitive a matematicii constituie unul din motivele dominante ale filozofiei renascentiste“, remarcă Francesco Albergamo[11]. Matematicile formează o punte de legătură între filozofia umanistă și cea naturalistă din Renaștere. Ele constituie totodată un criteriu de valoare a cunoașterii științifice în general, cunoaștere orientată în principal spre stabilirea unor raporturi cantitative exacte. Nevoia de exactitate și de certitudine, cerută mai ales de diferite ramuri ale tehnicii, fac din matematică o metodă generală de cunoaștere, un instrument necesar tuturor științelor, o garanție a certitudinii în orice domeniu. „Cine ignoră suprema certitudine a matematicii se hrănește cu confuzii, nota Leonardo da Vinci[12]. Nu există nici o certitudine acolo unde nu se poate aplica una din științele matematicii. Nici o cercetare nu se poate numi știință adevărată dacă nu trece prin demonstrații matematice“. În concepția lui Leonardo, consideră Albergamo, matematica modelează natura după formele ideale ale rațiunii umane și universale. Ea „constituie o a doua creație a naturii ca operă a rațiunii, după cum arta este a doua creație a naturii ca operă a imaginației“[13].

Semnificativă pentru rolul matematicii în gîndirea Renașterii și pentru varietatea domeniilor în care este solicitată, ne apare cartea lui Luca Pacioli *Divina proportione* (1509). Iată o parte din continuarea titlului, foarte lung, cum se obișnuia pe atunci: „operă necesară tuturor minților perspicace și iscoditoare, orică-

[10] A. Koyré și R. Taton, *Matematica* (Renașterii), în *Istoria generală a științei*, vol. II, *Știința modernă*, Edit. științifică, București, 1971. p. 32.

[11] Francesco Albergamo, *La scienza nel Rinascimento*, în *Grande Antologia Filosofica*, vol. XI, Marzorati editore, Milano, 1965, p. 534.

[12] Leonardo da Vinci, *Tratat despre pictură*, Edit. Meridiane, București, 1971.

[13] Francesco Albergamo, *op. cit.*, p. 537.

rui cercetător în filozofie, perspectivă, pictură, sculptură, arhitectură, muzică". *Divina proportione,* împodobită cu 59 planșe desenate de Leonardo da Vinci, cuprinde, în afară de chestiuni de matematici, mai ales de geometrie, și considerații filozofice inspirate din platonism și pitagorism, asupra „proporției divine" — laitmotiv al filozofiei renascentiste. Matematicianul italian tratează despre „secțiunea de aur" a segmentului (care este chiar „proporția divină"), despre construcția poliedrelor și despre aplicarea lor în arhitectură și în alte arte. El acordă poliedrelor și o semnificație filozofică, privindu-le, în spiritul filozofiei platonice, ca modele estetice cărora realitatea cosmică li se supune. „Proporția divină" are, pentru Pacioli, valoare de lege a formelor estetice. „În acest concept — observă Cassirer — se întrepătrund tendințele timpului, fie cele speculativ-filozofice, fie cele tehnico-matematice, fie cele artistice. Grație acestei întrepătrunderi, problema formei devine una din problemele centrale ale culturii Renașterii"[14]. Într-adevăr, cultura renascentistă, în care artele plastice ocupă locul central, ne apare ca o cultură a imaginii.

În legătură cu cerințele artelor plastice și ale celor mecanice, a fost cultivată cu precădere *geometria,* printre cercetătorii în acest domeniu afirmîndu-se și unii artiști-ingineri ca Leonardo da Vinci și Albrecht Dürer. *Leonardo da Vinci* (1452—1519) a făcut cercetări încununate de succes asupra centrului de greutate al tetraedrului și al piramidei, asupra transformărilor izovolumetrice ale unor corpuri geometrice în altele, asupra „lunulelor" lui Hipocrate din Chios (figuri formate din trei arcuri de cerc, secante) determinîndu-le suprafața etc. *Albrecht Dürer* (1471—1528) — alt pictor-inginer de o mai mică anvergură dar ca matematician egal cu Leonardo — a scris un *„Îndrumător" (Underweysung)* pentru măsurarea cu compasul și cu rigla, care „ocupă un loc de cinste în literatura geometrică a secolului al XVI-lea"[15]. Această carte, prin care marele artist german căuta să-i inițieze pe tehnicieni, pictori, arhitecți și meseriași în construirea figurilor geometrice, nu este un simplu manual, ci cuprinde și o serie de cercetări prin care apare ca „un precursor al geometriei descriptive". În secolul al XVI-lea, geometria a fost cultivată și de matematicieni specialiști — *Johannes Werner* (1468—1528), *Francesco Maurolico* (1494—

[14] Ernst Cassirer, *Individuo e cosmo nella filosofia del Rinascimento,* 1950.

[15] A. Koyré, *Matematica* (Renașterii), în *Istoria generală a științei,* vol. II, Edit. științifică, București, 1971, p. 40.

1575), *François Viète* (1540—1603), *Simon Stevin* (1548—1620) și alții, dar fără rezultate spectaculoase ca alte discipline matematice.

În Renaștere, s-au pus bazele studiilor asupra *perspectivei*, de către artiștii plastici, care o priveau ca pe o tehnică a picturii și a arhitecturii : *Filippo Brunelleschi* (1377—1446), *Leo Battista Alberti* (1404—1472), *Piero della Francesca* (1406—1492), *Leonardo da Vinci*, *Albrecht Dürer*, *Benvenuto Cellini* (1500—1574) și alții. În *Tratatul despre pictură* (1435), Alberti consideră că matematica trebuie să fie terenul comun al artei și al științei, deoarece ei îi aparțin atît teoria proporțiilor cît și cea a perspectivei. Piero della Francesca a publicat un tratat de perspectiva picturii în care schițează o teorie a viziunii, considerînd că viziunea obiectelor este supusă ordinii geometrice, iar la baza ei trebuie să stea perspectiva. Abia în secolul al XVI-lea, cu matematicienii Federico Commandino (1509—1575) și Guidobaldo del Monte (1546—1607), perspectiva se desparte de pictură și devine știință pur geometrică.

În legătură cu nevoile practice ale dezvoltării comerțului mai cu seamă a fost cultivată *aritmetica*. Un rol important în progresul aritmeticii occidentale l-a avut sistemul zecimal arabo-indian introdus în Occident încă în evul mediu de Leonardo da Pisa și răspîndit abia în Renaștere. Pentru a răspunde nevoilor pregătirii cadrelor comerciale, au fost elaborate o serie de manuale de aritmetică dintre care citățm ca mai importante : *Aritmetica de la Trevisa* (1478) — primul manual de matematică practică din Renaștere : *Rechenbuch* (1482) de U. Wagner, *Behende und hübsche Rechenung auf allen Kauffmannschaft* (1489) de Johann Widmann etc. Acesta din urmă „anunță acea alianță dintre aritmetică și algebră, care ne va oferi în *Summa* lui Luca Pacioli exemplul cel mai strălucit“[16]. Cartea clasică a lui Pacioli *Summa de aritmetica, geometria proportioni e proportionalità*, scrisă în 1487 dar publicată în 1494, — o adevărată enciclopedie a științelor matematice ale vremii —, tratează probleme de aritmetică teoretică și comercială.

Spre sfîrșitul secolului al XV-lea, dar mai ales în secolul al XVI-lea se înregistrează și unele contribuții la progresul aritmeticii, datorate lui *Nicolas Chuquet, Michael Stifel* (1487—1567), *Niccolo Tartaglia* (1500—1557), *Francesco Maurolico, Simon Stevin* și altora. În lucrarea lui Chuquet *Triparty en la science des nombres* (1484) — rămasă în manuscris — apare pentru prima dată ideea de calcul logaritmic. Această idee apare și în cartea lui Stifel *Arit-*

[16] A. Koyré și R. Taton, *Matematica* (Renașterii), în *op. cit.*, p. 29.

metica integra (1544) care o duce ceva mai departe, dar nici matematicianul german n-a tras din ea toate consecințele pe care le va trage mai tîrziu Napier. În *General tratato di numeri e misure* (1556) a lui Tartaglia se poate găsi schița triunghiului aritmetic al lui Pascal, iar în *Arithmeticorum libri duo* (1575) a lui Maurolico „întîlnim folosirea sistematică a *literelor* în locul numerelor concrete și unul dintre primele exemple ale genului de raționament numit mai tîrziu *inducție matematică*"[17]. *Aritmetica* marelui matematician olandez *Simon Stevin* publicată în 1585 „ocupă un loc important în istoria gîndirii matematice. Stevin realizează în această lucrare o sistematizare și o simplificare a aritmeticii și a algebrei, care depășesc cu mult tot ce se făcuse în acest sens înaintea lui. În afară de aceasta, el introduce două inovații de o importanță capitală ; folosirea sistematică a fracțiilor zecimale și o nouă concepție asupra numărului, care permite să se facă algebra autonomă față de geometrie și, în același timp, să se strîngă legăturile care unesc aceste două științe"[18].

În strînsă legătură cu astronomia, a fost cultivată în Renaștere și *trigonometria*. Primele tratate de trigonometrie din Europa au fost scrise de astronomii germani *Georg Peuerbach* (1423—1461) și Johannes Müller, cunoscut sub numele de *Regiomontanus* (1436—1476). Dar contribuții notabile la progresul acestei discipline matematice au adus *Johann Werner* și mai ales *François Viète*. Werner a inventat o metodă nouă de calcul — prostaferreza — care permite înlocuirea înmulțirii și a împărțirii prin adunare și scădere. Această metodă, dezvoltată apoi de Rheticus și de Tycho Brahe, „a adus calculatorilor secolului al XVI-lea servicii analoage pe care ni le fac astăzi tabelele de logaritmi"[19]. François Viète poate fi considerat creatorul calculului trigonometric. „Al său „*Traité des sections angulaires* conține cea mai mare parte a formulelor noastre de trigonometrie plană, în timp ce *Liber inspectiorum* dă trigonometriei sferice o dezvoltare magnifică"[20]. Dar contribuția cea mai mare a adus Renașterea la dezvoltarea *algebrei* datorită în cea mai mare parte școlii matematice bologneze,

[17] A. Koyré și R. Taton, *op. cit.*, p. 53.
[18] *Ibidem*, p. 59.
[19] *Ibidem*, p. 40.
[20] Pierre Humbert, *Les mathématiques de la Renaissance à la fin du XVIII-e siècle*, în *Histoire de la Science*, sous la direction de Maurice Daumas, *Encyclopédie de la Pléiade*, Gallimard, Paris, 1957, p. 546.

care a rezolvat pentru prima dată ecuațiile de gradul al treilea și al patrulea : Tartaglia, Cardano, Ferrari, Bombelli.

Cu *François Viète* algebra Renașterii face un pas înainte. În opera sa principală *Isagoge ou Introduction à l'art analytique,* matematicianul francez studiază separat *la logistique nombreuse* sau calculul numeric și la *logistique specieuse* sau calculul asupra semnelor sau literelor. „Este vorba deci de adevărata algebră, unde toate numerele sînt înlocuite cu litere, atît necunoscutele (ceea ce făcuseră predecesorii săi) cît și cele cunoscute : aici este ideea genială a lui Viète, căci se vede că ea duce la noțiunea de formulă generală, permițînd să se rezolve odată pentru totdeauna toate problemele de același tip"[21]. Viète a apropiat mult algebra de geometrie tratînd probleme de geometrie cu metode algebrice și rezolvînd probleme algebrice cu ajutorul construcțiilor geometrice, pregătind astfel terenul pentru crearea geometriei analitice.

Marele matematician flamand *Simon Stevin* a adus o importantă contribuție și la progresul algebrei. Meritul lui principal în acest domeniu constă în reducerea și unificarea regulilor de rezolvare a ecuațiilor algebrice. El admite ca reală existența numerelor negative și echivalează pentru prima dată în istoria algebrei scăderea unui număr pozitiv cu adunarea unui număr negativ. „Cu Simon Stevin algebra Renașterii atinge punctul extrem și final al dezvoltării sale"[22].

O altă cucerire spectaculoasă a matematicii din Renaștere o constituie *inventarea logaritmilor* de către *John Napier* (1550 — 1617), cunoscut la noi sub numele de Neper. Urmărind scopuri esențialmente practice — simplificarea calculului numeric — matematicianul scoțian a inventat mai întîi un fel de mașină de calcul. Și la inventarea logaritmilor Napier a ajuns tot prin urmărirea unor scopuri practice : ușurarea calculelor trigonometrice folosite în astronomie. Prin marea simplificare pe care o operau — înlocuirea înmulțirii cu adunarea, a împărțirii cu scăderea, a extragerii rădăcinii cu împărțirea etc. —, logaritmii au adus enorme servicii calculatorilor din multe domenii și au făcut posibile mari progrese în astronomie. Descoperirea legilor lui Kepler, de pildă, n-ar fi fost posibilă fără utilizarea logaritmilor. Dar inventarea logaritmilor are și o mare valoare teoretică. „Dacă îi putem contesta lui Neper prioritatea în ceea ce privește ideea însăși a logaritmilor,

[21] Pierre Humbert, *op. cit.,* p. 543.
[22] A. Koyré și R. Taton, *op. cit.,* p. 61.

este sigur că acest sens profund al continuității, care implică o aprofundată cunoaștere a matematicii antice, această idee genială de a o introduce cu ajutorul mișcării și această definiție diferențială a logaritmului sînt incontestabil aportul lui, și ne îndreptățesc să-l considerăm unul dintre matematicienii cei mai profunzi de la sfîrșitul secolului al XVI-lea și începutul secolului al XVII-lea".[23]

Deși par chestiuni teoretice de strictă specialitate, marile progrese ale algebrei, inventarea logaritmilor și a calculului trigonometric reprezintă cele mai mari cuceriri ale matematicii prin care Renașterea pregătește revoluția științifică modernă din secolul al XVII-lea, care va avea un rol mai mare în geneza filozofiei moderne decît „filozofia naturii".

*

b) Dar disciplina care a contribuit cel mai mult la răsturnarea științei aristotelice și la pregătirea revoluției științifice moderne a fost *astronomia.* În cîmpul ei de cercetări a apărut marea cucerire a științei Renașterii : sistemul heliocentric.

Unele idei ale acestui sistem le-am întîlnit înainte de Copernic, dar nu la astronomi ci la filozofi sau la alți umaniști. Sînt cunoscute surprinzătoarele idei cosmologice din filozofia lui *Nicolaus Cusanus* care-l anticipează cu un secol pe *Nicolaus Copernic.* În aceeași direcție, se înscriu și ideile astronomice ale lui *Leonardo da Vinci,* figura cea mai reprezentativă a culturii Renașterii. Sub influența lui Cusanus — consideră Cassirer — marele savant și artist a susținut unele idei prin care depășește imaginea geocentrică tradițională.

În timp ce umaniștii Cusanus și Leonardo au anticipat idei copernicane, astronomii contemporani cu ei — *Peuerbach* și *Regiomontanus* au rămas în orizontul sistemului geocentric al lui Ptolemeu[24]. Mai mult, doi astronomi contemporani cu Copernic — *Girolamo Fracastoro* și *Giovanni Battista Amici* (1502—1538) au reînviat străvechiul sistem homocentric al lui Callipos, de la care a plecat și Aristotel în elaborarea sistemului său cosmologic.

Și totuși, în cercetările sale, Copernic a pornit de la lucrările acestor astronomi geocentriști și nu de la ideile cosmologice antigeocentriste ale filozofilor. Ideile cosmologice foarte avansate ale lui

[23] J. Itard, *De la algebra simbolică la calculul infinitezimal,* în *Istoria generală a științei,* vol. II, Edit. științifică, București, 1971, p. 236.

[24] A. Koyré și R. Taton, *Revoluția copernicană,* în *Istoria generală a științei,* vol. II, *Știința modernă,* Edit. științifică, București, 1971, p. 64.

Cusanus nu puteau fi aplicate în astronomie. Această știință se întemeia pe un ansamblu de explicații privind structura și dinamica sistemului solar. Or, în cosmosul infinit al lui Cusanus dispare structura sistemică a corpurilor cerești, fiecare dintre ele mișcîndu-se independent unul de altul. Concepția sa era o cosmologie generală și nu o teorie astronomică. Cusanus a ignorat complet problemele speciale ale astronomiei. Din această cauză, concepția sa n-a putut fi folosită de astronomi. „Pentru astronomia propriu-zisă, doctrina din *Docta ignorantia*, care nega existența în lume a unor puncte fixe și a unor mișcări perfect uniforme, care nu admitea de aceea nici stabilitatea polilor, nici caracterul strict circular și nici chiar periodicitatea riguroasă a mișcărilor cerești, nu era de nici un ajutor. Dimpotrivă chiar la nivelul posibilităților teoretice din secolele XV și XVI, aceste inovații revoluționare ar fi făcut astronomia cu totul imposibilă. De aceea nu este de mirare că, în afară de Kepler, marii astronomi ai acestei perioade nu au ținut seama de ideile lui Nicolaus Cusanus“[25]. Cauza pentru care concepția lui Cusanus nu l-a putut influența pe Copernic și în general pe astronomi rezidă în faptul că era cosmologică și nu astronomică.

Asimilînd sistemul astronomic al lui Ptolemeu, filozofia scolastică — atît cea arabă și cea catolică — i-a dat o semnificație fizică, contopind astfel astronomia cu cosmologia. Cum cosmologia făcea parte din filozofia aristotelică a naturii, asimilată și dogmatizată de biserică, cercetările astronomice au fost mult stînjenite.

Creșterea interesului pentru cercetarea naturii în Renaștere a dus, pe de o parte, la sporirea observațiilor directe asupra planetelor, iar pe de altă parte, la reînvierea astronomiei antice ca disciplină matematică, independentă de cosmologie și de filozofia naturii. Căci astronomii antici nu acordau sistemelor lor o valoare fizică, ci doar una funcțional-matematică : explicarea și calcularea mișcării corpurilor cerești. Primul mare astronom antic a cărui operă a fost cunoscută în Renaștere a fost *Claudiu Ptolemeu* (90—168 e.n.). Studierea operei sale astronomice care abia în secolul al XV-lea a fost tradusă în limba latină, a însemnat apelul la o știință autonomă, liberă de servituțile teologice, pentru a găsi soluția problemelor specifice ale astronomiei.

Apelul astronomilor Renașterii la teoriile antichității — inclusiv la sistemul lui Ptolemeu — avea semnificația unui efort de

[25] A. Koyré și R. Taton, *Revoluția copernicană*, în *Istoria generală a științei*, vol. II, *Știința modernă*, Edit. științifică, București, 1971, p. 64.

emancipare față de filozofia scolastică și de regăsire a conștiinței de sine a astronomiei. Într-adevăr, pentru astronomia Renașterii, primul pas necesar nu era depășirea geocentrismului — eventual cu ajutorul ipotezelor cosmologice-filozofice —, ci emanciparea de cosmologia aristotelico-scolastică și așezarea ei pe coordonate proprii. Or, acest prim pas de emancipare a fost făcut prin contactul direct cu astronomia matematică a lui Ptolemeu. Fără emanciparea de filozofia naturii și fără orientarea spre matematică, astronomia Renașterii n-ar fi putut ajunge la heliocentrism.

Odată pornită pe făgașul ei natural, astronomia Renașterii a putut face și pasul următor : depășirea geocentrismului. Confruntînd teoria astronomică a lui Ptolemeu cu observațiile ce se acumulaseră, oamenii de știință au constatat multe contradicții. Ptolemeu făcuse atîtea completări și corectări în sistemul său astronomic, pentru a-l pune de acord cu faptele sale de observație, încît acesta devenise foarte complicat și inoperant pentru explicarea mișcărilor și fenomenelor astronomice. Asistăm astfel la o criză a sistemului ptolemeic. Primii astronomi ai Renașterii care au constatat contradicția dintre observațiile astronomice recente, mai numeroase și ceva mai precise decît cele ale grecilor antici, și sistemul lui Ptolemeu au fost tocmai Peuerbach și Regiomontanus. Ei n-au avut însă curajul să respingă sistemul ptolemeic. Alți astronomi — Fracastoro și Amici —, nefiind satisfăcuți de sistemul complicat al lui Ptolemeu, dar nefiind în stare să depășească geocentrismul, au făcut apel la vechile sisteme geocentrice prearistotelice mult mai simple, dar care nu puteau satisface astronomia Renașterii.

În aceste condiții ale crizei sistemului geocentric și ale filozofiei scolastico-aristotelice, apare *Nicolaus Copernic* (1473—1543). Și el s-a izbit de aceeași discordanță dintre observațiile astronomice și sistemul geocentric al lui Ptolemeu. Examinînd și alte sisteme din antichitate, în speranța că va găsi unul mai satisfăcător, Copernic a putut afla că unii astronomi antici — Hicetas, Heraclid din Pont și Apollonius din Perga — susțineau că Pămîntul se mișcă. Primii doi considerau că planetele Mercur și Venus se rotesc în jurul Soarelui, care la rîndul său se învîrtește — împreună cu Luna, Marte, Jupiter și Saturn — în jurul Pămîntului. Apollonius a mers mai departe, susținînd că toate cele 5 planete cunoscute atunci se rotesc în jurul Soarelui, iar acesta în jurul Pămîntului. Din *Arenerele* lui Arhimede, traduse atunci în limba latină, Copernic a putut lua cunoștință și de sistemul heliocentric al lui Aristarc din Samos. Ideea heliocentrismului o avea Copernic de prin 1506. În 1512, el

a redactat o expunere sistematică a principiilor noii astronomii[26]. Problema principală nu era însă ideea heliocentrismului, ci concordanța sistemului astronomic cu faptele de observație și cu calculele existente. Timp de 20 de ani (1509—1529) Copernic a confruntat teoria cu faptele, comparînd rezultatele observațiilor cu diferitele ipoteze astronomice.

Constatînd contradicția dintre datele observațiilor și sistemul geocentric, Copernic avea două posibilități : ori să nege exactitatea observațiilor, ori să conteste valoarea modelului teoretic folosit (sistemul geocentric). „Dacă Copernic însemnă o cotitură în istoria gîndirii științifice, aceasta se datorește faptului că, acceptînd ca bune datele observației (care mai tîrziu i s-au reproșat) își fixă atenția asupra oportunității modificării schemei mecanice a universului"[27]. În introducere la celebra sa lucrare *De revolutionibus orbium coelestium,* publicată abia în 1543, Copernic reproșează tuturor sistemelor astronomice incapacitatea de a reprezenta cu exactitate mișcările planetelor și de a rămîne fidele principiului mișcării circulare uniforme. Influențat de sistemele pitagoreice și ținînd seama de observațiile astronomice, Copernic a elaborat sistemul său heliocentric. În centrul universului finit, mărginit de sfera stelelor fixe, se află Soarele, în jurul căruia se rotesc — printr-o mișcare circulară și uniformă — toate planetele, inclusiv Pămîntul. Planetele nu se mișcă liber, ci sînt fixate pe niște cruguri materiale, ca și sferele transparente ale astronomilor antici. Susținînd rotația diurnă și cea orbitală a pămîntului, Copernic a criticat argumentele tradiționale întemeiate pe fizica lui Aristotel. Sistemul său are meritul de a fi uniformizat și sistematizat mișcările tuturor planetelor cunoscute, pe baza sistemului heliocentric, sistem confirmat de cercetările ulterioare ale lui Kepler, Galilei și Newton. Sistemul heliocentric copernican a creat cadrul general în care s-a dezvoltat mai tîrziu astronomia, mecanica și chiar fizica, și a marcat „începutul unei reînnoiri radicale în dezvoltarea astronomiei și a științei exacte în genere, începutul așa-zisei „științe noi"[28].

---

[26] Descoperită mult mai tîrziu, această lucrare intitulată *De hypothesibus motuum coelestium a se constitutis Commentariolus* a fost publicată abia în 1878.

[27] Claudio Constantini, *La scienza nei secoli XVII—XVIII. Introduzione,* în *Grande Antologia Filosofica,* vol. XII, Milano, 1968, p. 4.

[28] A. Pasquinelli, *Copernico, Keplero, Galilei. Introduzione* în *Grande Antologia Filosofica,* vol. XVI, p. 60.

Înlăturînd cosmosul aristotelic ierarhizat, cu locuri naturale și cu direcții privilegiate, Copernic a imaginat un cosmos cu spațiu omogen, condiția fundamentală pentru aplicarea matematicii. Prin integrarea Pămîntului în rîndul celorlalte planete, Copernic a unificat cosmosul (divizat de Aristotel în două lumi cu structuri și legi diferite) în care acționează aceleași legi generale. Odată cu unificarea cosmosului, el a creat condiția pentru unificarea științei însăși — a mecanicii terestre și a celei cerești.

Poate cel mai modern element al concepției copernicane a fost însă înfruntarea simțului comun — principalul punct de sprijin al cosmologiei aristotelice — și întemeierea pe calcule matematice. Într-adevăr, multimilenara experiență cotidiană, întemeiată pe percepția sensibilă, ne convinge în fiecare zi că Soarele răsare și apune, rotindu-se în jurul Pămîntului. Iar experiența cotidiană și percepția sensibilă au constituit suprema certitudine a omului multe milioane de ani.

Sistemul copernican cuprinde însă și elemente tradiționale infirmate de cercetările ulterioare al astronomiei[29]. Cosmosul copernican este finit și limitat de sfera stelelor fixe, ca și cel aristotelico-ptolemeic, numai că este ceva mai mare și altfel structurat. Mișcarea circulară a planetelor, care va fi infirmată de cercetările lui Kepler, este de asemenea un element tradițional, care nu are nimic comun cu știința, ci constituie o convingere întemeiată pe credința în caracterul divin al corpurilor cerești, singurele compatibile cu mișcarea circulară, considerată perfectă. Alexander Birkenmayer susține că acest element tradițional a jucat un rol pozitiv în opțiunea heliocentrică a lui Copernic[30].

Dintre elementele tradiționale din concepția sa, un loc mai important îl ocupă ideile pitagoreice. Sub influența pitagoreicilor, care aveau un adevărat cult pentru Soare, a ajuns Copernic la concepția heliocentristă. Iată „demonstrația" pitagoreică pe care părintele astronomiei moderne își întemeiază ideea că nu Pămîntul, ci Soarele se află în centrul Universului. „Cine oare, în splendidul templu care e Lumea, ar fi pus această lampă într-un loc mai bun, de unde să poată lumina totul deodată ? Într-adevăr, nu pe nedrept unii l-au numit pupila Lumii, alții sufletul sau Îndrumătorul ei,

---

[29] Vezi și Jerôme R. Ravetz, *Traditional and Inovatory Elements in The Cosmology of Nicolaus Copernicus*, în revista „Organon" nr. 2/1965 și Alexander Birkenmayer, *Les éléments traditionels et nouveaux dans la cosmologie de Nicolas Copernic*, în „Organon" nr. 2/1965.

[30] Alexander Birkenmayer, *loc. cit.*, p. 43.

Trismegistos îl numește Dumnezeul vizibil iar Electra lui Sofocles Atotvăzătorul. Căci așezat ca într-un tron regal, Soarele guvernează familia aștrilor care-l înconjoară"[31].

Paradoxal lucru. Măreața idee a heliocentrismului, care a revoluționat astronomia și a creat cadrul general pentru nașterea mecanicii și chiar a fizicii moderne, a folosit și argumente care n-au nimic comun cu știința. Deși a înfruntat cu îndrăzneală simțul comun, element de bază al științei antice, Copernic nu s-a emancipat complet de elementele cu încărcătură axiologică din această știință. Esența argumentării e aceeași la pitagoreici și la Aristotel : locul de onoare se cuvine astrului cel mai nobil. Ea nu se integrează însă în concepția aristotelică. Într-adevăr, la Aristotel, poziția *superior-inferior,* nu este *centru-periferie,* ca la pitagoreici, ci *sus* (cer)-*jos* (Pământ). Poziția centrală a Pământului e în sistemul geocentric neutră din punct de vedere axiologic. La Aristotel, Pământul este într-adevăr considerat inferior și de aceea se află „jos", dar nu numai față de Soare, ci față de toate celelalte corpuri cerești. În sistemul heliocentric al lui Copernic, Pământul este ridicat la rang de corp ceresc, având aceeași demnitate ca și celelalte planete. Este adevărat că Soarele e considerat mai nobil și de aceea trebuie să ocupe locul central. Dar între Soare și celelalte planete nu este o opoziție de natură, ca între lumea cerească și cea sublunară aristotelică.

Sistemul heliocentric a fost destul de repede cunoscut în Europa occidentală. Adoptarea lui a fost însă mult mai lentă și mai dificilă. În secolul al XVI-lea Copernic a avut adepți în Germania (Rheticus, Rotman, Mästlin, profesorul lui Kepler), în Anglia (Record, Field, Digges) în Italia (Benedetti, Bruno). Majoritatea adepților săi din secolul al XVI-lea nu acceptau însă heliocentrismul ca exprimînd realitatea fizică a universului, ci numai ca o ipoteză de lucru, ca o tehnică matematică nouă, superioară celei ptolemeice.

În calea răspîndirii copernicanismului stăteau două categorii de obstacole : unele ideologice, altele științifice. Copernicanismul a însemnat o grea lovitură dată concepției religioase și cosmologiei aristotelice dominante. De aceea, doctrina heliocentrică a întîmpinat o puternică rezistență din partea slujitorilor bisericii. Dar biserica catolică n-a sesizat de la început semnificația antireligioasă a sistemului heliocentric. Un teolog spaniol — *Diego De Zuniga* —

[31] Nicolas Copernic, *Des Revolutions des Orbes Célestes,* traduction par A. Koyré, Felix Alcan, Paris, 1934, p. 115—116.

afirma în 1584 că „Biblia nu este în contradicție cu concepțiile pitagoreicilor, reînviate în zilele noastre de Copernic". Unii teologi catolici din jurul papei l-au îndemnat pe Copernic să-și publice opera *De revolutionibus,* pe care o apreciau ca avînd o mare valoare științifică.

„Într-adevăr, biserica catolică nu pare să fi observat pericolul copernicanismului înainte ca Giordano Bruno, să fi tras consecințele latente"[32]. Protestanții însă au reacționat fără întîrziere. Luther și Melanchton au condamnat heliocentrismul, încă înainte de publicarea lucrării *De revolutionibus,* arătînd că este în contradicție cu Scriptura. Acest fapt l-a determinat pe Osiander, editorul operei lui Copernic *De revolutionibus...,* să introducă o prefață — mult timp considerată ca fiind a autorului lucrării — în care dă o interpretare pur matematică teoriei heliocentrice, prezentînd-o ca simplă ipoteză de lucru, fără semnificație fizică. Ea nu exprima sensul concepției copernicane, dar a făcut posibilă răspîndirea și valorificarea aspectului ei matematic.

Totuși, apăsarea puternică pe aspectul matematic nu se datora numai nevoilor de a evita opoziția bisericii. În realitate, sistemul heliocentric nu dispunea atunci de argumente fizice pe care le va aduce, abia în secolul al XVII-lea, Galilei. De aici și limitarea numai la aspectul matematic al multor adepți ai copernicanismului din secolul al XVI-lea.

Un alt motiv al limitării la aspectul matematic era și acela că lumea se cam săturase de atîta metafizică, de care abuzase scolastica. De aceea, chiar un reprezentant al gîndirii noi — *Petrus Ramus* — respinge noua astronomie pe care o consideră prea încărcată cu ipoteze fizice și metafizice, ca și cea veche. El ar fi dorit „o astronomie pur calculatoare, liberă de orice legătură cu o cosmologie sau chiar cu o mecanică cerească[33].

Semnificativă pentru înțelegerea pur matematică a astronomiei din a doua jumătate a secolului al XVI-lea este și concepția marelui astronom *Tycho Brahe* (1546—1601). Acesta respinge heliocentrismul copernican, susținînd o concepție asemănătoare cu a lui Heraclit din Pont și a lui Apollonius din Perga : planetele se mișcă în jurul Soarelui iar acesta în jurul Pămîntului. Deși este în esență geocentric, sistemul lui Brahe se opune celui heliocentric numai

[32] A. Koyré și R. Taton, *Revoluția copernicană, op. cit.,* vol. II, p. 80.

[33] *Ibidem,* p. 79.

din punct de vedere fizic. „Din punct de vedere matematic — dar nu și din punct de vedere fizic — înseamnă absolut același lucru ca sistemul lui Copernic"[34]. Tycho Brahe aduce chiar unele argumente fizice împotriva sistemului heliocentric : dacă Pământul s-ar mișca, atunci bătăile tunului din direcțiile est și vest ar trebui să fie inegale. Faptul că lungimea lor este egală constituie un argument împotriva copernicanismului (în interpretarea fizică). În cadrul fizicii vechi, dominante atunci, argumentul lui Brahe era perfect valabil. Punînd bazele fizicii noi, Galilei va combate cu succes argumentele astronomului danez. O confirmare a noii astronomii și totodată o infirmare a vechii cosmologii aristotelice au adus două fenomene astronomice la cercetarea cărora rolul principal l-a avut Tycho Brahe : nova din 1572 și cometa din 1577. Apariția unei stele mișcătoare dincolo de ultima planetă, fapt stabilit de observațiile astronomice precise, a constituit o grea lovitură dată dogmei imobilității cerului, din sfera stelelor fixe. Și mai semnificativă pentru validarea noii astronomii a fost apariția cometei din 1577. Dacă această cometă ar fi fost în zona lumii sublunare, atunci fenomenul părea normal, căci e o lume a schimbărilor, a perturbațiilor. Observațiile au arătat însă că aceasta se afla în sfera supralunară, deci în lumea cerească, ceea ce înseamnă încă un nou element de schimbare intervenit în ceruri, infirmînd astfel dogma tradițională. Dealtfel însuși Tycho Brahe a recunoscut totala incompatibilitate a acestor observații cu teoriile aristotelice și ptolemeice. Marele astronom a stabilit, de asemenea, că traiectoriile tuturor cometelor pe care le-a cercetat intersectau crugurile (Copernic) sau sferele (astronomia tradițională) planetelor. Prin „sfărîmarea" acestora, astronomul danez a adus, de asemenea, o importantă contribuție la emanciparea astronomiei de elementele tradiționale.

★

c) Spre deosebire de astronomie, *fizica* Renașterii avea, sub aspect teoretic, o situație mult mai modestă, rămînînd în cadrul general al științei aristotelice. Dealtfel tocmai lipsa unei fizici noi explică în cea mai mare parte încetineala răspîndirii astronomiei copernicane. Răspîndirea acesteia însă, datorită valorii sale explicative și confirmării ei de către observațiile și calculele ulterioare,

[34] *Ibidem*, p. 85.

a însemnat zdruncinarea fizicii aristotelice, cu care era în contradicție, și schițarea cadrului general pentru fizica nouă.

Dacă observațiile asupra fenomenelor la dimensiunile spațiului astronomic contraziceau știința aristotelică, experiențele fizice, care au permis atîtea progrese tehnice, se făceau la scară redusă și erau în concordanță cu experiența cotidiană și cu simțul comun — temelia științei peripatetice. Pe de altă parte, „fizica lui Aristotel, completată prin cea a *Problemelor de mecanică*, se prezenta ca o construcție teoretică foarte bine echilibrată, în profund acord cu simțul comun și cu experiențele vieții cotidiene, și putea oferi o bază solidă raționamentelor și activității practicianului"[35]. Neajunsul mecanicii aristotelice în explicarea mișcării a putut fi suplinit prin teoria *impetusului* dezvoltată în evul mediu și în Renaștere, teorie a cărei asimilare nu afecta cadrul general al fizicii peripatetice.

Spre deosebire de matematică și de astronomie, care s-au putut emancipa de știința medievală printr-o *renaștere*, adică recurgînd la diferite modele ale științei antice, fizica n-a beneficiat de un asemenea model. Doar Arhimede putea oferi o știință specială — *statica*. Era însă prea puțin pentru o bază de plecare în constituirea științelor fizice moderne.

Unele lumini interesante în problemele teoretice ale fizicii vin, în Renaștere, și din partea filozofilor. Cel mai de seamă dintre aceștia, *Nicolaus Cusanus*, a emis principiul relativității mișcării, pe baza căruia a ajuns la ideea mișcării de revoluție a Pămîntului, la o concepție cosmologică opusă geocentrismului. Principiul relativității mișcării zdruncină din temelii nu numai astronomia, ci în primul rînd mecanica și fizica aristotelică. Se știe că în fizica aristotelică mișcarea corpurilor spre locul lor natural (de sus în jos și de jos în sus) era considerată absolută, nu depindea de observator, de vreun sistem de referință. Criticînd această concepție, marele filozof renascentist a arătat că mișcarea este lipsită de semnificație dacă nu e privită în raport cu un sistem de referință. Căci, dacă în raport cu un sistem de referință un corp se mișcă, în raport cu un alt sistem de referință, poate fi în repaus. Plasînd Pămîntul între ceilalți aștri, Cusanus a pregătit terenul pentru teoria copernicană. El a mers chiar mai departe, negînd nu numai fixitatea Pămîntului, ci și a stelelor, admițînd principiul universali-

[35] A. Koyré și R. Taton, *Fizica* (Renașterii) în *Istoria generală a științei*, vol. II, p. 93.

tății mișcării. Concepția lui Cusanus a favorizat și dezvoltarea fizicii moderne bazată pe matematici. Într-adevăr, negînd spațiul aristotelic structurat, cu locuri naturale și direcții privilegiate, omogenizînd adică spațiul fizic, Cusanus a creat condiția fundamentală pentru aplicarea matematicii la cercetarea fenomenelor mecanice și fizice.

Dar fizica Renașterii nu este în esență o fizică teoretică, preocupată de admiterea sau de elaborarea vreunui sistem. Ea se integrează în mentalitatea generală activă în spiritul faustic al epocii, în complexul de eforturi întreprinse pentru cunoașterea și folosirea naturii în cercetări concrete. Dacă fizica aristotelică era speculativă și contemplativă, fizica Renașterii e în esență practică și activă. Nu era vorba deci de înlocuirea unui sistem prin altul, în cadrul unor preocupări teoretice fundamentale, ci de respingerea oricărei fizici speculative și de legarea științei de nevoile vieții practice. Întemeierea cercetărilor pe experiment și pe matematici avea menirea să facă știința mai eficientă în acțiunile inginerilor și artiștilor. „Opinia lui Aristotel — observă Dampier — era de prea puțin folos pentru corectarea perspectivei greșite a unui tablou, pentru îndreptarea apelor, pentru irigații sau pentru construirea unui oraș fortificat. Pentru astfel de probleme, comportarea lucrurilor reale era mult mai importantă decît opinia enciclopedistului grec“[36].

De aici, orientarea cercetărilor cu precădere spre mecanică, spre cercetarea comportamentului real al corpurilor. Mișcarea nu mai constituie obiectul unor discuții metafizice subtile, ci e privită în manifestarea ei concretă. Cercetarea legilor mișcării avea o finalitate practică : utilizarea lor în tehnica navigației, în industria textilă, în ingineria hidraulică, în tehnica militară etc. Din cercetările hidraulice s-a născut *hidrostatica,* iar din cele asupra tehnicii militare — *balistica.* Fizica tradițională speculativă se rezema în principal pe metafizică, în timp ce fizica Renașterii se sprijinea pe tehnică. „Fizicianul-filozof — scrie Francesco Albergamo — era consacrat purei contemplații pentru rezolvarea problemelor sale ; experimentatorii de tipul lui Leonardo recurg la operații practice pe care le împart cu artizanii“[37].

---

[36] Sir William Dampier, *Histoire de la science dans ses rapports avec la philosophie et la religion,* traducere de René Sudre, Payot, Paris, 1951, p. 143.

[37] Francesco Albergamo, *La scienza nel Rinascimento,* în *Grande Antologia filosofica,* vol. IX, Marzorati Editore, Milano, 1965, p. 543.

Figura principală și cea mai originală a științei din prima parte a Renașterii a fost, fără îndoială, *Leonardo da Vinci*. Adversar al științei livrești și speculative, cum era acea scolastică, Leonardo a fost un geniu al tehnicii sau mai degrabă al tehnologiei, căci tehnica sa nu este empirică. Marele savant și artist ignorează problemele metafizice ale mișcării din fizica aristotelică. Pe el îl interesează mișcarea reală pentru a-i surprinde legile, în vederea folosirii lor în diverse domenii ale tehnicii. Eliberînd conceptul de forță de încărcătura antropomorfică și animistă, Leonardo urmărește să-i măsoare mărimea, inventînd în acest scop un dinamometru. El a descoperit, de asemenea, principiul compunerii forțelor (limitat la cazul simplu a două forțe componente). A făcut cercetări în hidrostatică, în aerodinamică (zborul păsărilor) și în multe alte domenii. Perspectiva metodologică pe care se întemeiază creația sa este o îmbinare a experienței cu matematica sau, mai precis, organizarea rațională a experienței și folosirea matematicii. Mecanica — știința care a stat la baza experiențelor și a invențiilor sale tehnice — este paradisul matematicii, spunea ilustrul reprezentant al Renașterii. Acestea erau însă, în acea vreme, mai mult deziderate. Cu tot elogiul adus teoriei, Leonardo nu ne-a lăsat nici o lucrare de teorie, iar invențiile sale se bazau mai mult pe intuiții geniale, exprimate adesea în desene și în analiza unor cazuri concrete. Și apoi, invențiile sale tehnice nici nu presupuneau o mecanică nouă. „Mecanica lui Leonardo se întemeiază pe principii aristotelice... cu unele interpretări sau completări — în special teoria *impetusului* — aduse de teoreticienii din evul mediu"[38]. Chiar și dinamica — partea cea mai importantă și mai originală a operei sale științifice — este așa cum a stabilit P. Duhem, aceea a impetusului. Desigur, Leonardo are și unele descoperiri — bunăoară principiul egalității dintre acțiune și reacțiune — care devansează cu un secol epoca sa. Studiul fenomenelor de ciocnire „dezvăluie o concepție total nouă despre mișcare, concepție pe care însă Leonardo nu o formulează"[39]. Opera marelui savant renascentist n-a fost cunoscută în epocă, astfel că ea n-a putut influența dezvoltarea științei.

[38] A. Koyré și R. Taton, *Fizica Renașterii, (op. cit.,)* vol. II, Edit. științifică, 1971, p. 98.
[39] *Ibidem*, p. 109.

În secolul al XVI-lea se înregistrează unele progrese remarcabile mai ales în mecanică, datorită lui Tartaglia, Benedetti și Stevin, fără să revoluționeze însă această știință.

Niccolo Tartaglia a pus bazele unei științe noi — balistica — semnificativă pentru studierea științifică a unei probleme practice. Prin crearea balisticii, impulsionată de nevoile tehnicii militare după inventarea armelor de foc, savantul italian a transformat o tehnică empirică într-o știință tehnică. Dar dinamica pe care se bazează *Nova Scientia*, deși e prezentată într-o formă *more geometrico*, este în esență tradițională. Cu toate acestea, în modul de tratare, întîlnim un fapt nou : mișcarea este studiată în caracteristicile ei cinematice, și nu ca la Aristotel, în presupusa ei natură metafizică[40].

O contribuție mai importantă la dezvoltarea fizicii din Renaștere a adus *Giambatista Benedetti* (1530—1590), fost profesor al lui Galilei și mare adversar al fizicii aristotelice. El a respins noțiunile de *greu* și *ușor* pe care vechea fizică le considera absolute, susținînd relativitatea lor. Benedetti reproșează lui Aristotel că a negat existența reală a vidului și a infinitului, că n-a văzut rolul matematicii în știința fizică și n-a înțeles în fond mișcarea. El a perfecționat doctrina impetusului, dar n-a reușit să o depășească. Criticînd fizica empirică și calitativă a lui Aristotel, Benedetti a căutat să construiască o fizică nouă, pornind de la statica lui Arhimede și folosind metodele matematicii. El a reușit să facă un pas important spre fizica modernă, dar a rămas tributar fizicii vechi prin teoria impetusului și prin înțelegerea mișcării ca schimbare (Aristotel) și nu ca o stare, cum o privește știința modernă.

Succese remarcabile a repurtat mecanica prin cercetările lui *Simon Stevin*, matematician, fizician și inginer, supranumit „Arhimede al Renașterii". Într-adevăr, el s-a inspirat din opera și metodele marelui savant grec, a separat statica de dinamică și a adus importante contribuții la dezvoltarea staticii. Savantul flamand e considerat creatorul adevăratelor fundamente ale hidrostaticii. Specialiștii remarcă faptul că, de la Arhimede pînă la Stevin, această știință nu mai realizase nici un progres.

Unele cercetări în spiritul științei moderne s-au făcut și în domeniul magnetismului. Valoarea lor e cu atît mai mare cu cît în acest domeniu „filozofia naturii" se lansase în speculații animiste

[40] Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, vol. II, Garzanti, Milano, 1970, p. 110.

privitoare la „simpatie" și „antipatie" ca principii explicative ale fenomenelor naturii. Cristofor Columb a descoperit în 1492 declinația magnetică și variația ei pe glob, iar Robert Norman (mort 1596) inclinația magnetică și variațiile ei locale. Dar contribuția hotărîtoare la cercetarea magnetismului în această perioadă a adus-o *William Gilbert* (1540—1603), a cărui lucrare *De magnete* (1600) a schimbat definitiv „cursul istoriei magnetismului"[41]. Propunîndu-și să rupă definitiv cu „modul de a filozofa" asupra acestei probleme, savantul englez întreprinde cercetări experimentale, într-un veritabil spirit științific. El a elaborat o teorie a magnetismului axată pe ideea fundamentală că Pămîntul în ansamblul lui este un magnet, avînd doi poli și ecuator, care după el, coincid cu cei geografici. Gilbert a construit un mic magnet sferic, un model al Pămîntului, numit *Terrella,* cu ajutorul căruia a făcut cercetări experimentale, precizînd unele proprietăți ale magnetismului terestru. Savantul englez a conceput magnetismul ca un fenomen natural, eliberîndu-l de speculațiile animiste și oculte. „Cu Gilbert — scrie Francesco Albergamo — studiul magnetismului se eliberează de elementele oculte și intră definitiv în domeniul cercetării experimentale"[42].

Metoda folosită de savantul englez a făcut posibilă aplicarea matematicilor la studiul magnetismului ; construcția geometrică pe care Gilbert o propune pentru a explica legea conform căreia înclinația magnetică variază în funcție de latitudine „este una din acele construcții frumoase ... pe care noua fizică din secolul al XVIII-lea le va propune pentru interpretarea matematică a fenomenelor"[43].

William Gilbert aplică cercetările sale asupra magnetismului la astronomie și cosmologie, fapt care le conferă și o semnificație filozofică, evidentă mai ales în lucrarea sa *De mundo nostro sublunari philosophia nova,* apărută postum (1615). Adept al astronomiei copernicane, savantul englez a căutat să dea o explicație fizică mișcării de rotație a Pămîntului, argumentînd că mișcarea diurnă este o mișcare naturală, datorată magnetismului terestru.

---

[41] R. Lenoble și P. G. Hamamdjian, *Magnetismul și electricitatea,* în *Istoria generală a științei,* vol. II, *Știința modernă,* Edit. științifică, București, 1971, p. 345.

[42] Francesco Albergamo, *La Scienza nel Rinascimento* în *Grande Antologia Filosofica,* vol. XI, Milano, 1965, p. 548.

[43] R. Lenoble și P. G. Hamamdjian, *Magnetismul și electricitatea,* în *op. cit.,* p. 351.

În lucrarea *De magnete,* Gilbert se ocupă, pentru prima oară în spiritul științei, și de unele fenomene electrice, distingîndu-le în mod clar de cele magnetice, cu care erau confundate în acea vreme. În cartea sa, apare pentru prima dată termenul de electricitate — *vis electrica.* Gilbert a adus, de asemenea, o validă contribuție la elaborarea conceptului de *masă,* pe care l-a introdus în descrierea fenomenelor magnetice[44].

Așadar, Fizica Renașterii — mai ales mecanica — a obținut succese remarcabile în special în problemele legate de tehnică. Ea a repurtat succese și pe plan teoretic, dar acestea se referă mai mult la teoria unor fenomene din domenii speciale, fără să zdruncine bazele teoretice generale ale fizicii aristotelice și medievale. Ele au pregătit însă terenul pentru cercetările celui care va revoluționa această știință — Galileo Galilei.

*

d) Și celelalte științe ale naturii — chimia, mineralogia, geografia, anatomia, medicina, zoologia, botanica — au făcut progrese în această perioadă, fără să vizeze însă răsturnarea vechiului cadru conceptual. Cu o singură excepție — *anatomia* — care a obținut succese importante, poate chiar revoluționare, menite să creeze condiții mai favorabile și pentru dezvoltarea științelor medicale. Concepția dominantă în anatomia și în fiziologia Evului mediu și în prima parte a Renașterii a fost cea galenică, impregnată cu o anumită doză de aristotelism.

Dacă fiziologia, cu toate progresele realizate, a rămas dominată de schema generală a filozofiei naturii, *anatomia* a cunoscut o evoluție metodologică atît de radicală, încît a evadat din cadrul epistemologic tradițional. Progresele cercetărilor de anatomie au fost hotărîtor stimulate de procesul de desacralizare a corpului omenesc, fapt ce a permis, treptat și pe o scară tot mai largă, efectuarea de disecții. Cel care a dat lovitura decisivă concepției tradiționale a lui Galen a fost *Andreas Vesalius* (1514—1564). Contribuția sa nu este însă singulară. Ea reprezintă încununarea unei serii de cercetări care au dus la depășirea crizei în care intrase teoria galenică, datorită progresului realizat în cunoașterea structurii corpului omenesc prin practicarea disecției. Deși inițial avea un caracter didactic, urmărind doar confirmarea, prin observarea

[44] Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filozofico e scientifico,* volume secondo, Garzanti, Milano, 1970, p. 117.

directă, a doctrinei galenice, disecția se practica în orașele italiene de peste un secol. Marele artist Leonardo da Vinci a disecat, după mărturisirea sa, vreo treizeci de cadavre și ne-a lăsat sute de crochiuri în care observarea directă infirmă tradiția galenică. Dealtfel, în secolul al XVI-lea, contradicția dintre faptul real observat și textul galenic devine conștientă. Anatomiști italieni ca Gabriele Zerbis (1502), Iacopo Berengario da Capi (1521), Alessandro Achillini (1522), Nicolo Massa (1536), Gian-Battista Canano (1541) susțin prioritatea observației directe față de lectura cărților, ajungînd la descoperiri remarcabile. Cu toate aceste declarații însă, ei continuă, în linii mari să-l urmeze pe Galen.

Folosind o tehnică superioară a disecției și o reprezentare magistrală a formelor anatomice (partea cea mai dificilă a iconografiei sale anatomice a încredințat-o unor pictori profesioniști aparținînd atelierului lui Tizian), Andreas Vesalius a obținut rezultate strălucite în descrierea corpului omenesc. Cu el, anatomia a depășit vagul și incertitudinea, „pragul critic de exactitate"[45], plasîndu-se în zona științelor obiective. Trecînd la o analiză mai atentă a operei galenice și la confruntarea ei sistematică cu observațiile directe, Vesalius a constatat că Galen n-a făcut disecții pe cadavre umane, ci a extins la anatomia omului observațiile făcute în cursul unor disecții pe animale. El a demonstrat că osteologia lui Galen se referă la maimuță și nu la om. Cercetările sale asupra inimii, observînd inexistența canaliculelor interventriculare, prezente în anatomia lui Galen, vor juca un rol esențial și în răsturnarea fiziologiei galenice.

Concluzia se impunea de la sine. Anatomia umană trebuie reformată radical și reclădită pe baza noii metodologii. Înfruntarea directă a tradiției nu a fost un gest individual. Ea exprimă conștiința superiorității rezultatelor și a metodei observației directe față de rezultatele și metodele anatomiei tradiționale. În anul în care Copernic și-a publicat lucrarea *De revolutionibus orbium coelestium* care a revoluționat astronomia, a apărut și lucrarea lui Vesalius, *De humani corporis fabrica libri septem* (Basel, 1543), „care a revoluționat cunoștințele despre structura corpului omenesc"[46]. Așa cum revoluția copernicană, desăvîrșită de Kepler, Galilei și Newton, a deschis calea dezvoltării astronomiei, mecanicii,

[45] Rupert Hall, *The scientific Revolution*, London, 1952, p. 49.
[46] M. D. Grmek, *Studiul corpului omenesc*, în *Istoria generală a științei*, vol. II, *Știința modernă*, București, 1971, p. 146.

cosmologiei și chiar fizicii, contribuind la formarea imaginii științei clasice despre univers, tot astfel revoluția anatomică a lui Vesalius a dus, datorită contribuțiilor ulterioare ale lui Harvey, Descartes, Lamettrie, la emanciparea completă a corpului animal și apoi omenesc de supranatural, la considerarea lui ca un mecanism ce funcționează autonom și poate fi cercetat cu metode obiective : animalul-mașină (Descartes), omul-mașină (Lamettrie) etc.

Pentru prima dată, omul a fost confruntat cu propria sa imagine[47]. Și nu este vorba doar de corectarea unor greșeli din sistemul anatomiei galenice, ci de înlocuirea sistemului însuși și mai ales a fundamentului epistemologic al anatomiei umane. Noul fundament epistemologic și noile criterii de validare a adevărului vor fi factorii regulativi care vor forma un nou tip de inteligibilitate în anatomia modernă. Căci Vesalius este considerat unul din inițiatorii inteligibilității științifice moderne.

La universitatea din Padova, Vesalius a avut succesori direcți care i-au continuat, completat și chiar corectat opera : Realdo Colombo, Gabriele Fallopio, Girolamo Fabricio d'Acquapendente — profesorul lui Harvey — și alții. Dar toți aceștia, precum și majoritatea anatomiștilor din alte centre științifice italiene și apoi străine, chiar atunci cînd l-au corectat pe Vesalius, au făcut-o în spiritul noii metodologii pe care el a impus-o în anatomia Renașterii.

★

Acestea sînt cuceririle mai semnificative din știința Renașterii, cuceriri care au pregătit terenul pentru știința modernă ce se va construi în secolul al XVII-lea. Ele constituie factori divergenți față de știința tradițională, a cărei autoritate o zdruncină. Este adevărat că fizica aristotelică n-a fost încă răsturnată, dar ea nu mai constituia un criteriu fundamental de validare a adevărurilor, iar unii savanți — Benedetti, Stevin și alții — au atacat-o frontal, negîndu-i valoarea. Cuceririle Renașterii au zdruncinat știința medievală, contribuind din plin la destrămarea ei.

[47] Georges Gusdorf, *Les origines des sciences humaines (Antiquité, Moyen-Âge, Renaissance*, Paris, Payot, 1967, p. 465.

Zdruncinarea cadrului epistemologic al științei medievale a dus la eliberarea gîndirii științifice și filozofice, care avea, de acum înainte, toate căile deschise. Eliberată de dogmele scolastico-aristotelice, gîndirea științifică s-a integrat în noua spiritualitate a Renașterii, caracterizată prin spirit inventiv, prin încredere în capacitatea creatoare a omului, prin afirmarea originalității marilor personalități, prin îndrăzneală și spirit de aventură. Toate acestea au contribuit la pregătirea spiritelor pentru crearea științei noi.

III

DOUĂ FIGURI REPREZENTATIVE ALE GÎNDIRII ȘTIINȚIFICE ȘI FILOZOFICE DIN RENAȘTERE: LEONARDO DA VINCI ȘI GEROLAMO CARDANO

A. LEONARDO DA VINCI

Cu toate că despre gîndirea lui Leonardo da Vinci există o vastă literatură, problema contribuției sale la formarea gîndirii științifice și mai ales filozofice moderne rămîne deschisă. Aceasta se datorește în bună parte faptului că nu toate textele rămase de la acest strălucit reprezentant al Renașterii au fost riguros stabilite și publicate, iar recent au fost semnalate la Madrid noi manuscrise ale marelui artist și om de știință. Mai importante sînt însă alte cauze. Una dintre ele este aceea că însăși interpretarea Renașterii ca perioadă distinctă în istoria culturii este controversată. Cercetătorii care consideră Renașterea ca o totală ruptură cu evul mediu exagerează meritele lui Leonardo da Vinci modernizîndu-l, iar cei care o consideră o simplă continuare a epocii medievale îl caracterizează ca „un copil al evului mediu". Apoi, în ciuda faptului că a emis idei foarte valoroase cu privire la metoda cunoașterii și la alte probleme de importanță filozofică, Leonardo da Vinci n-a fost filozof în sensul strict al cuvîntului. De aceea, unii cercetători îi recunosc meritele științifice, dar îi neagă valoarea filozofică, iar alții îi caută forțat filiația de idei cu filozofia neoplatonică a vremii, integrîndu-l categoric printre filozofi. Majoritatea istoricilor filozofiei îl încadrează ca reprezentant principal al precursorilor științei noi.

În capitolul de față, ne vom strădui să arătăm valoarea gîndirii lui Leonardo da Vinci în evoluția filozofiei și științei de la Renaștere la epoca modernă, evitînd aprecierile minimalizatoare, dar și tendințele hagiografice. Adevărata valoare a gîndirii sale nu va putea fi înțeleasă dacă privim neistoric, în sine, ideile sale filozofice și le comparăm doar cu ideile corespunzătoare din filozofia modernă. Este necesar un efort de analiză a ideilor sale în procesul de germinație a gîndirii științifico-filozofice noi, proces care s-a

desfășurat mai mult în afara cadrului curentelor filozofice tradiționale. Gîndirea lui Leonardo da Vinci trebuie apreciată printr-o cercetare atentă și obiectivă a documentelor dar și printr-un efort de interpretare a faptelor spre a surprinde semnificația ideilor sale, în condițiile genezei noilor tendințe filozofice și științifice. Pe de altă parte, ne vom feri de interpretări prea libere, îndepărtate de realitatea istorică. Vom urmări reconstituirea unui Leonardo da Vinci real, al istoriei, al faptelor și al semnificațiilor lor, nu un Leonardo posibil, așa cum face bunăoară Paul Valéry.[1]

Pentru a putea clarifica mai bine natura concepțiilor lui Leonardo da Vinci și contribuția sa la formarea gîndirii științifice și filozofice moderne, considerăm necesar să analizăm pe scurt principalele interpretări date gîndirii sale și să propunem un mod nou de abordare a problemei.

1. Diversitatea interpretărilor

Diversitatea interpretărilor asupra unui gînditor este un lucru obișnuit în istoria filozofiei. În cazul lui Leonardo însă, această diversitate afectează fundamentele gîndirii sale și pune în discuție însăși valoarea ei filozofică. Se pune problema dacă strălucitul reprezentant al Renașterii trebuie să ocupe un loc în istoria filozofiei și care este contribuția sa în acest domeniu. Aprecierile au oscilat de la exagerări entuziaste la minimalizări sceptice.

Entuziasmul trezit de descoperirea, după cîteva secole, a unui Leonardo om de știință și gînditor (pînă în secolul al XVIII-lea nu era cunoscut decît artistul) a dus la interpretarea exagerată a meritelor sale științifice și filozofice. Leonardo era considerat un precursor și deschizător de drumuri în aproape toate domeniile științei moderne. Cînd cercetătorii englezi au descoperit, în secolul al XVIII-lea, minunatele desene de anatomie ale lui Leonardo, l-au proclamat „the best anatomist and physiologist of his time". În același secol al luminilor, G. B. Venturi publică *Essai sur les ouvrages physico-mathématiques de L. da Vinci (1797)*, în care exagera meritele în domeniul mecanicii, hidraulicii și opticii. După ce

[1] În cartea *Introducere în metodele lui Leonardo da Vinci*, scriitorul francez mărturisește că și-a proiectat în Leonardo propria sa persoană (p. 73—74 și p. 109—110).

idealismul romantic, cu tendințele lui antiscientiste, a temperat un timp entuziasmul, în ultimele decenii ale secolului trecut, sub influența „pozitivismului romantic", aprecierile entuziaste au reapărut.

Asemenea aprecieri exagerate și interpretări filozofice eronate au continuat să apară și la începutul secolului nostru[2]. Ele au trezit însă o reacție puternică din partea altor cercetători care au exagerat însă în sens opus, minimalizînd valoarea și originalitatea științifică a lui Leonardo. Deși mai documentați decît primii, acești cercetători n-au fost mai aproape de adevăr căci, fie că au absolutizat istorismul, exagerînd știința renascentistă și mai ales medievală și scufundîndu-l complet pe Leonardo în ea, fie că au ignorat complet istorismul, aplicîndu-i criteriile științei contemporane în aprecierea unor cercetări efectuate cu patru secole mai devreme. Astfel P. Duhem[3], E. Solmi[4], L. Thorndike[5] au exagerat valoarea științei medievale, considerînd ideile lui Leonardo ca simplu ecou al științei vremii, pe care n-ar fi depășit-o. Cercetătorii mai obiectivi au dovedit însă că Leonardo era un „uomo senza lettere", adică nu cunoștea limba latină pentru a se documenta în știința medievală, iar alții au arătat că marele artist și inginer era un produs al științei practice și respingea concepțiile doctrinale speculative, inclusiv pe cele neoplatonice. Alți istorici ai științei și ai culturii, B. Berensen[6], L. Olschki[7], I. H. Randall[8] susțin că metoda lui Leonard ar fi infructuoasă (Olschki), că marele artist și inginer din Renaștere n-ar fi fost un adevărat om de știință, deoarece nu a elaborat o concepție închegată despre metoda științifică și despre natură. Sigmund Freud a mers și mai departe, interpretînd faptul că Leonar-

[2] De pildă cartea lui S. Peladan, *La philosophie de Leonard de Vinci d'après ses manuscrits*, Paris, 1910.

[3] Vezi P. Duhem, *Études sur Léonard de Vince*, 3 vol., 1906—1913.

[4] F. Solmi, *Le fonte dei mss. di Leonardo.*

[5] L. Thorndike, *A history of magic and experimental science*, vol. V. New-York, 1941. Menționăm că Thorndike este unul din istoricii științei care nu recunoaște caracterul nou al gîndirii Renașterii considerînd-o o simplă continuare a evului mediu.

[6] B. Berensen, *The Study of Criticism of italian Art*, Third Serie, London, 1916.

[7] L. Olschki, *Geschichte der neusprachlier wissenschaftlichen Litteratur*, Heidelberg, 1919.

[8] I. H. Randal jr., *The school of Padna and the Emergence of modern Science*, London, 1961.

do nu și-a dus pînă la capăt operele sale artistice și științifice ca pe un eșec datorat unor cauze psihosexuale. Mai mulți cercetători ai științei lui Leonardo — S. Liley[9] de pildă — au arătat însă contrastul existent între teoreticienii filozofi ai metodei, care nu o aplicau în cercetări, și metoda artiștilor-ingineri, dintre care făcea parte și Leonardo, care n-au teoretizat suficient metoda științifică-experimentală dar au aplicat-o cu bune rezultate în cercetările lor. Dealtfel, din rîndul acestor cercetători-ingineri (și nu din rîndul metodologilor filozofi) a izvorît noua știință și noua metodă care s-a dezvoltat mai tîrziu, prin contribuția savanților și filozofilor din secolul al XVII-lea, Galilei, Newton.

E surprinzător faptul că tendința de minimalizare și de medievalizare a gîndirii științifice leonardiene se manifestă puternic și la un renumit istoric al științei ca Georges Sarton, chiar la Colocviul Internațional organizat, în 1952, de Centre National de la Recherche Scientifique din Paris, cu ocazia împlinirii a 500 ani de la nașterea lui Leonardo da Vinci. În referatul *Léonard de Vince, ingénieur et savant*[10], deși-i recunoaște unele merite, încearcă să-l medievalizeze pe marele artist și om de știință.

„Leonardo, care a devenit un corifeu al Renașterii — consideră el — este un copil al evului mediu; toate ideile sale au rădăcini medievale"[11]. Sarton exagerează meritele și influența lui Verocchio — în atelierul căruia Leonardo și-a făcut ucenicia, — considerînd că „fără Verrocchio miracolul leonardian nu s-ar fi produs", că „Verrocchio este înaintemergătorul lui Leonardo". În mecanică „Leonardo continuă incubația medievală", n-a făcut decît tatonări ca „un orb de geniu". Chiar și în anatomie, unde-i recunoaște mai multe merite, „Leonardo continuă tradițiile medievale"[12].

Această medievalizare a lui Leonardo nu este totuși surprinzătoare pentru cei ce știu că Georges Sarton este — ca și Olschki dealtfel — unul din principalii promotori ai teoriei continuității dintre evul mediu și Renaștere, care consideră că în evul mediu

---

[9] S. Liley, *Leonardo da Vinci and the experimental method*, în „Atti del convegno di Studi Vinciani", Firenze, 1953.

[10] În volumul *Léonard de Vinci et l'expérience scientifique au XVI-e siècle*, 1952.

[11] *Ibidem*, p. 12.

[12] *Ibidem*, p. 14—15.

științele s-au afirmat mai puternic și mai original decît în Renaștere[13].

La acest colocviu, Sarton a făcut notă discordantă căci ceilalți 16 referenți din diferite țări — M. Johnson, P. H. Michel, G. de Santillana, P. Francastel, P. Sergescu, R. Dugas, M. Daumas, B. Gilde, S. Taylor, R. Hooykaas, F. S. Bodenheimer, E. Belt, V. Ronchi, R. Klibanski, A. Koyré, A. Chastel — au arătat, într-un spirit obiectiv, meritele lui Leonardo în cele mai diverse domenii ale științei[14]. Unii dintre ei au criticat deschis tendința de medievalizare din scrierile lui Duhem și Sarton.

Aceste aprecieri se referă mai mult la valoarea creației și metodei științifice a lui Leonardo. La începutul secolului nostru, s-a pus însă problema dacă gîndirea marelui artist și om de știință are o valoare filozofică, dacă Leonardo prezintă interes pentru istoria filozofiei. Recunoscîndu-i marile merite artistice și științifice, Benedetto Croce răspundea negativ la această întrebare. Într-una din faimoasele „conferințe florentine" (1906), Croce susține că filozofii caută adevărul în interiorul omului, în timp ce Leonardo îl caută în lumea externă. De aceea, el poate fi plasat doar printre promotorii indirecți ai filozofiei moderne. Cu toate acestea, mulți cercetători — E. Cassirer (1906 și 1927), F. Orestano (1919), R. Charbonel (1919), G. Gentile (1925), R. Bayer (1936), G. Saitta (1950), E. Garin (1952), K. Jaspers (1953), C. Luporini (1953), E. Troilo (1954), A. Marinoni (1960) și alții — au scris studii ample asupra filozofiei lui Leonardo, considerînd că gîndirea sa are valoare filozofică. În ce direcție caută acești cercetători substanța filozofică a gîndirii marelui artist și inginer ? Unii dintre ei — Gentile, Saitta, Garin — exagerează mult influența filozofiei platonice și neoplatonice, reducînd chiar și valoarea științei leonardiene la izvoarele filozofice. Leonardo apare astfel ca un reprezentant al platonismului în știință. Paul Valéry, Karl Jaspers și alții deduc filozofia lui Leonardo din arta sa, dar cei mai mulți o deduc din gîndirea științifică. Ba unii, L. Geymonat, de pildă, văd izvorul gîndirii științifico-filozo-

[13] Vezi Georges Sarton, *Science in the Renaissance*, în *The Civilisation of the Renaissance*, Chicago, 1929, și *Introduction to the history of Science*, Washington, 1927—1931. (Cf. Carlo Angeleri, *Interpretti dell' umanesimo e del Rinascimento*, in *Grande Antologia Filosofica*, vol. VI, Firenze, 1964, p. 92—294.

[14] Vezi volumul, *Léonard de Vinci et l'expérience scientifique au XVIe siècle*, Paris, MCML III.

fice leonardiene în tehnică. Desigur, această sistematizare are în vedere tendinţa dominantă.

Nu ne interesează aici problema influenţelor, ca atare, ci numai dacă este atît de puternică încît să justifice prin ea însăşi încadrarea lui Leonardo printre filozofi. Trebuie să spunem de la început că, deşi incontestabilă, influenţa filozofiei asupra lui Leonardo este mult prea slabă şi are un rol cu totul secundar în gîndirea sa. În orice caz, nu este atît de puternică încît să se poată întemeia pe ea teza unui Leonardo filozof. Mai întîi, pentru că, aşa cum au arătat cercetătorii manuscriselor sale şi cum o recunoaşte el însuşi, Leonardo era un autodidact, un „uomo senza lettere", adică nu făcea parte din cercurile academice sau universitare şi nu cunoştea limba latină pentru a putea citi scrierile filozofilor : Cusanus, Ficino şi alţii. Apoi, şi acest fapt e cel mai important, Leonardo era un produs al atelierelor de artişti-ingineri care şi-au format convingerile din contactul direct cu fenomenele, citind, prin creaţiile şi invenţiile lor, direct în cartea naturii. El a criticat aspru cultura livrească, pe eruditii şi discipolii aroganţi care rezumau cu talent literar lucrările maeştrilor lor. Desigur, multe idei platonice şi neoplatonice, mai ales cele privitoare la valoarea matematicii, pluteau în aer iar unele extrase din scrierile lui Cusanus sau Ficino circulau în traducere italiană prin atelierele artiştilor-ingineri. Cu toate acestea, atitudinea fundamentală faţă de natură şi de ştiinţă era total diferită de a matematicienilor platonicieni. În timp ce matematicile platonice erau integrate într-o metafizică transcendentă ştiinţei, matematicile artiştilor ingineri aveau un caracter pur practic şi se aplicau la cercetarea fenomenelor. Din această ştiinţă practică, din matematica aplicată la tehnică a izvorît în Renaştere noua ştiinţă şi nu din matematica filozofilor. Aceasta putea influenţa doar astronomia, lumea cerească, considerată de esenţă divină şi nu lumea schimbătoare a fenomenelor terestre. Cum au arătat mulţi cercetători — Luporini, Geymonat şi alţii — sensul matematicii la Leonardo şi în general la artiştii ingineri era cu totul altul şi era legat de experienţă. Legătura fundamentală a matematicii cu experienţa scoate complet epistemologia lui Leonardo din sfera filozofiei platonice, chiar dacă iniţial s-ar fi inspirat din ea. Aşadar, teza influenţei filozofiei platonice şi neoplatonice — dealtfel contestată de mulţi cercetători — nu poate sta la baza interpretării lui Leonardo ca filozof. Această „metafizicizare" a lui Leonardo pe

calea exagerării influenței filozofice îi și diminuează meritele căci, dacă s-ar fi integrat în marea familie a „discipolilor" filozofi, ar fi evadat din familia artiștilor-ingineri care au determinat direcția și natura științei moderne.

Karl Jaspers[15], Paul Valéry[16] și alți cercetători deduc filozofia lui Leonardo din arta sa. Filozoful german consideră că Leonardo n-a fost un veritabil om de știință. El n-a cunoscut metoda matematică riguroasă, n-a avut un proiect elaborat matematic pe care să-l aplice apoi în experiență. Iar în ce privește științele naturale, în el predomină spiritul intuiției sensibile al lui Goethe și nu cel al fizicii-matematice moderne întruchipat de un Galilei sau Newton. Minimalizîndu-i valoarea științifică, Jaspers îi recunoaște lui Leonardo valoarea filozofică izvorîtă din pictură, din teoria leonardiană a vizualizării, a reprezentării și a elaborării calitative a vizibilului. „Conștiința filozofică a picturii lui Leonardo se manifestă în două caractere fundamentale : unitatea imaginii creată prin palpitarea fiecăruia din elementele sale particulare, revelatoare a ordinii intime a tot ce exista în lume, și clar-obscurul care dezvăluie prin simpla suprafață o dimensiune care altfel ar rămîne ascunsă. Este o vedere adevărată, pentru care ceea ce e material devine spiritual : arta ca expresie a transcendenței. În reflecțiile sale, Leonardo nu s-a exprimat cu claritatea marilor filozofi, dar se află în aceeași sferă creată de ei în jurul spiritualizării elementului material ; opera sa este una din cele mai minunate realizări ale corporalizării elementului spiritual și ale spiritualizării elementului corporal". Lăsînd la o parte interpretarea spiritualistă forțată, viziunea leonardiană a creației picturale are într-adevăr o semnificație epistemologică specifică, independentă de știință. O recunoaște și Cesare Luporini. Într-un capitol special al cărții sale *La mente di Leonardo* (1953), filozoful marxist consideră falsă interpretarea vizualistă dată de unii științei lui Leonardo. El îl critică pe Cassirer pentru că reduce știința leonardiană la știința goetheană a vizualizării și conceptualizării formei arătînd că, prin aplicarea matematicii, prin calcul, măsură și experiment, Leonardo deschide calea științei fizico-matematice moderne a lui Galilei și Newton. După părerea noastră în Leonardo coexistă ambele direcții de gîndire științifică : una vi-

[15] Vezi K. Kaspers, *Lionardo als Philosoph*, Berna, 1953.
[16] Paul Valéry, *Introducere în metoda lui Leonardo da Vinci*, în românește de Șerban Foarță, Edit. Meridiane, București, 1969.

zualistă-calitativă de tip goethean, aplicată de pildă în anatomie, şi alta matematic-mecanistă, cantitativă, de tip galilean. Fiind de natură diferită, ele nu pot fi conciliate într-o sinteză unitară, fapt care condamnă la unilateralitate tentativa de a întemeia filozofia leonardiană pe viziunea artistică.

Mai puţin profundă şi mai subiectivă este interpretarea lui Paul Valéry. Fără alte analize şi demonstraţii, scriitorul francez ia aproape *ad litteram* unele afirmaţii ale lui Leonardo privind valoarea filozofică a picturii şi susţine că pictura este însăşi filozofia lui. Dar în ce sens ? Cînd o consideră ca o disciplină spirituală integratoare (pentru că se raportează la întreaga lume vizibilă şi face apel la toate ştiinţele — adică o viziune enciclopedică insuficient de unitară dar cu înlănţuiri raţionale neriguroase), cînd ca o epistemologie mai profundă bazată pe „ceea ce este înainte de limbaj", (adică de logica discursivă), întemeiată pe intuiţie, pe „lumini nemijlocite, soluţii instantanee". Dar aceste direcţii filozofice sînt diametral opuse, fapt ce nu pare să-l deranjeze pe scriitorul francez, care nu mai crede în posibilitatea unei filozofii sistematice, capabile să dea sinteze organice viabile, din cauza nisipului mişcător al ştiinţei ce năruie mereu construcţiile arhitecturale de tip clasic. Paul Valéry preferă o filozofie aforistică, bazată pe reflecţia şi intuiţia spontană, care urmăreşte mai mult satisfacţia spirituală — ca şi literatura sau arta — decît cunoaşterea prin concepţii integratoare bine articulate logic. Pe scurt, „filozofia, definitivă prin lucrarea ei, care e lucrare scrisă, este, în chip obiectiv, un gen literar particular"[17]. De fapt, scriitorul francez renunţă la filozofia propriu-zisă, reducînd-o la artă sau la literatură. El nu caută în spatele artei o filozofie, ci consideră arta ca o moştenitoare a răposatei metafizici.

Sensul interpretării sale nu-l vizează atît pe Leonardo şi Renaşterea, cît mai ales pe omul de cultură din secolul al XX-lea, care aspiră la o viziune integratoare a ştiinţelor şi artelor într-o perspectivă umanistă. Nu credem însă că acesta era şi sensul renascentist al creaţiei artistice şi ştiinţifice a lui Leonardo. Nu nevoia de viziune unitară se reflectă în gîndirea sa, ci afirmarea multilaterală a unei puternice personalităţi creatoare, care refuza unitatea dată de filozofia epocii şi erupea ca un vulcan în toate direc-

[17] Paul Valéry, *Introducere în metoda lui Leonardo da Vinci*, în româneşte de Şerban Foarţă, Edit. Meridiane, Bucureşti, 169, p. 141.

țiile, deschizînd noi căi de creație și oferind unele pietre de construcție pentru sinteze spirituale-filozofice de altă natură[18].

Cea mai răspîndită și cea mai întemeiată interpretare este deducerea filozofiei lui Leonardo din creația sa științifică. Strălucitul reprezentant al Renașterii ocupă un loc tot atît de important în istoria științei ca și în istoria artei. Iar știința sa, prin numeroasele descoperiri și invenții, prin orizontul larg pe care-l circumscriu, prin anticipațiile sale moderne și mai ales prin metodologia preconizată — unitatea dintre matematică și experiență — prezintă o mare valoare pentru înțelegerea originii gîndirii științifico-filozofice moderne. De aceea, aproape toate tratatele de istoria filozofiei, chiar cele scrise de filozofi cu orientare umanistă ca Abbagnano, Garin și Saitta, îl plasează pe Leonardo în capitolul consacrat începuturilor gîndirii științifice moderne. Unii autori — Ludovico Geymonat, de pildă, valorifică și izvoarele epistemologice ale tehnicii leonardiene, ceea ce reprezintă un punct de vedere nou[19].

Alții — E. Troilo[20] bunăoară — împing analiza științei leonardiene, în perspectivă filozofică, atît de departe încît găsesc în ea o adevărată gnoseologie. „Gloria filozofică a lui Leonardo ar sta în a fi definit «tripla schemă a cunoașterii, care va rămîne în substanță, definitivă pentru orice gnoseologie», adică trecerea cunoașterii prin trei grade sau forme posibile : cel empiric sau al sensibilității, cel transempiric sau al logicității, de la care trece la cel translogic și metalogic, care e din nou o formă de intuiție, dar nu prin imagini sensibile, ci prin forme ideale". Este interesantă această aplicare a dialecticii hegeliene la interpretarea filozofică a gîndirii științifice leonardiene. Deși cred că exagerează făcînd din omul de

---

[18] Arta lui Leonardo n-a fost însă interpretată numai ca avînd semnificație filozofică ci și teozofică, mistică și esoterică : P. Vulliand, M. Biron și în unele aspecte, F. Berence și O. Siren. P. Vulliand consideră fără importanță scrierile lui Leonardo, și susține că în artă și-a exprimat el ideile sale mistice, că genialul pictor ar fi promovat arta simbolică de inspirație neoplatonică. În Bahus și în Ioan Botezătorul, Leonardo ar fi sintetizat vechea profeție a mîntuirii. O. Siren și F. Berence dau și ei o interpretare esoterică lui Bahus și sf. Ioan Botezătorul, ca simbol al androginului văzînd în ei o fuziune teozofică. M. Brion interpretează frecventele noduri și împletituri ce apar în picturile lui Leonardo ca avînd o semnificație esoterică (Vezi Giuseppina Fumagalli, *Leonardo ieri e oggi*, Pisa, 1959.)

[19] Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filozofico e scientifico*, volume secondo, capitole terzo : *La tecnica nel quatrocento i Leonardo da Vinci.*

[20] E. Troilo, *Riconstruzione e interpretazione del pensiero filosofico di Leonardo da Vinci*, Venezia, 1954.

știință și inginerul renascentist un filozof, E. Troilo arată că ideile lui Leonardo despre metoda matematică experimentală au o semnificație filozofică mai mare, pe care istoricii filozofiei trebuie să o surprindă și să nu introducă pur și simplu ideile exprimate în unele pasaje izolate cum fac cei mai mulți. În fond, Troilo face pe latura științei, ceea ce făcuse Jaspers pe latura artei. Cu toate exagerările lor, acești cercetători arată multiple valențe gnoseologice ale creației leonardiene și marile dimensiuni ale orizontului său filozofic.

Totuși, gîndirea științifică reprezintă doar un aspect filozofic al creației marelui artist și inginer. Nu pot fi ignorate aspectele legate de artă, unitatea dintre artă, filozofie, știință, specifică Renașterii, iar raporturile cu filozofia și cu umanismul ori sînt ignorate (de scientiști) ori exagerate (de umaniști) care tind să privească știința leonardiană din perspectiva filozofiei spiritualiste, platonice și neoplatonice. Nu este clar nici raportul dintre elementele noi din știința modernă a naturii și filozofia renascentistă a naturii, în orizontul căruia se plasau aproape toți cercetătorii naturii din Renaștere. Unii îl integrează și pe Leonardo în orizontul filozofiei naturii — Saitta, Garin — iar alții valorifică doar selectiv ideile noi, ignorînd total aspectele de filozofie a naturii.

O interpretare filozofică mai largă, care ține seamă de mai multe aspecte ale gîndiri lui Leonardo dau E. Cassirer[21], C. Ottaviano[22], și mai ales Cesare Luporini[23]. Ernst Cassirer arată valoarea filozofică a gîndirii lui Leonardo, reproșîndu-i lui Croce și lui Olschki de a fi aplicat gîndirii strălucitului reprezentant al Renașterii „normele idealismului speculativ" și ale pozitivismului modern. El susține că, prin creația sa artistică, Leonardo pregătește drumul pentru abstracția științifică și că arta însăși are la el o valoare gnoseologică. Totuși Cassirer exagerează influența platonică asupra matematicii lui Leonardo precum și perspectiva vizualistă a creației sale artistice.

Carmelo Ottaviano face o analiză filozofică multilaterală a gîndirii lui Leonardo, desprinzînd aspecte și probleme variate : raționalitatea universului, valoarea experienței și a matematicii, as-

---

[21] Ernst Cassirer, *Individuo e cosmo nella filosofia del Rinascimento* și *Storia della filosofia moderna.*

[22] Carmelo Ottaviano, *Manuale di Storia della filosofia,* vol. II, p. 167—213.

[23] Cesare Luporini, *La mente di Leonardo,* G. C. Sansoni Editore, Firenze, 1953.

pecte epistemologice ale teoriei punctului (considerat ca „essere e nulla" în același timp), raportul dintre artă, știință și filozofie etc.

Cel care analizează însă mai profund și cu mai mare exigență aspectele filozofice ale creației științifice și artistice leonardiene ni se pare a fi Cesare Luporini. Filozoful marxist italian pledează „pentru o interpretare neformalistă a gîndirii lui Leonardo" (este titlul primului capitol al cărții sale). „Nu filozofia sau o filozofie trebuie să căutăm la Leonardo ca ceva autonom, ci însemnătatea filozofică în raport cu epoca sa și cu viitorul, a problemelor, noțiunilor, cercetărilor efective în care a lucrat"[24]. Totodată Luporini critică exagerarea influențelor platonice și neoplatonice asupra matematicii lui Leonardo.

Așadar, în abordarea filozofică a creației și gîndirii lui Leonardo, nu trebuie să-l introducem forțat în filozofia de tip clasic, integrîndu-l, prin exagerarea influențelor, într-un curent filozofic al epocii, ci trebuie să-i cercetăm metoda și ideile din creația artistică și științifică, formate în laboratorul intelectual al Renașterii, cînd vechea filozofie nu mai oferea perspective, iar noua filozofie nu se născuse încă. Germenii ei începeau să apară însă la acei gînditori care creau dintr-un sentiment propriu de viață, prin contact direct cu realitatea naturală și socială. Noua atitudine față de existență nu s-a cristalizat în teorii sintetice integratoare ci în critica vechii filozofii și a vechiului mod de a gîndi, precum și în formularea unor idei sau norme metodologice noi care, cu timpul, se vor dezvolta, vor deschide o nouă cale de cercetare și se vor cristaliza într-un mod de a gîndi. Prin urmare, nu atît filozofie trebuie căutat la Leonardo cît semnificația filozofică a unor concepții și metode științifice, artistice și invenții tehnice, care, în condițiile de reînnoire, de transformare radicală a întregii culturi, erau mai semnificative pentru evoluția ulterioară a filozofiei decît filozofia propriu-zisă, de esență tradițională.

2. Viața și opera

Genial pictor, om de știință și inginer, Leonardo da Vinci a dovedit totodată un mare talent în sculptură, arhitectură, literatură[25] și chiar în muzică.

[24] Cesare Luporini, *La mente di Leonardo*, p. 6.

[25] Vezi, *Leonardo da Vinci, Scrieri literare*, Prefață, traducere și note de Ovidiu Drimba, Edit. Albatros, 1972.

Cercetătorii împart de obicei viaţa lui Leonardo în patru perioade, după locul unde a lucrat : 1. toscană (1452—1482) ; 2. milaneză (1483—1499) ; 3. perioada peregrinărilor (1499—1516) şi 4. perioada franceză (de la 1516 la 2 mai 1519 cînd moare).

1. *Perioada toscană.* Pînă la 1467, şi-a petrecut copilăria în orăşelul natal Vinci, din Toscana, unde a absolvit şcoala elementară *(abbaco)*. Dovedind un talent deosebit pentru pictură, este primit în atelierul sculptorului şi pictorului Andrea Verrocchio din Florenţa. Artistul şi omul de ştiinţă Leonardo nu este produsul învăţămîntului universitar, unde dominau teologii şi umaniştii şi nici al cercurilor academice de filozofi, ci un produs al atelierelor (botteghelor) de artişti, în care se învaţă în afara picturii şi sculpturii, arta topirii bronzului, a construcţiilor de case, a săpării canalelor, a fortificării oraşelor. Aceste botteghe nu erau simple ateliere de pictură, ci mai degrabă de cultură artistică şi tehnică, un fel de şcoli de belle-arte — conduse de un mare artist. Acesta nu-i învăţa pe discipoli doar o meserie, ci le preda cunoştinţe teoretice şi practice, dîndu-le totodată o anumită cultură, artistică, ştiinţifică şi tehnică. Tot aici se efectuau experienţe, se perfecţionau metode şi se făceau invenţii tehnice. Dezvoltarea cercetărilor tehnice-practice în aceste ateliere a dus uneori la însuşirea unor cunoştinţe ştiinţifice, atît ale celor medievale cît şi a celor din antichitate : Elementele lui Euclid, operele lui Arhimede şi ale lui Hieron traduse de umaniştii vremii. Reînnoirea artelor plastice şi în special a picturii, prin care Renaşterea a depăşit antichitatea, a fost posibilă datorită mai cu seamă cercetărilor asupra perspectivei.

Matematica, mai ales geometria, practicată de artiştii-ingineri nu viza aspectul teoretic, nu avea caracter metafizic ca matematica neopitagoreică sau neoplatonică a învăţaţilor vremii, ci un caracter practic, aplicată la studiul fenomenelor concrete, legate de acţiunea asupra materiei. Dar contactul cu materia, care stătea la baza tehnicii, munca manuală, meseriile erau considerate arte mecanice, cu un statut cultural şi social inferior „artelor liberale", în care se integrau ştiinţele teoretice, iar artiştii-tehnicieni erau priviţi cu dispreţ de învăţaţii umaniştii, reprezentanţi ai culturii oficiale. De aceea, marii artişti-ingineri din Renaştere, printre care şi Leonardo, au luptat pentru ridicarea artelor plastice la rangul de ştiinţă, pentru obţinerea unui statut de arte liberale, care conferea celor ce le practicau condiţii morale şi sociale privilegiate.

În atelierul lui Verrocchio, pe lîngă pictură, el a studiat, aşa cum rezultă din carnetele sale, ştiinţele tehnice ale vremii, a făcut

experimente proprii, a căutat să-și însușească cunoștințe științifice, teoretice și să-și completeze cultura generală. Din această perioadă, ne-au rămas puține tablouri și manuscrise. În schimb, așa cum rezultă din scrisoarea de angajare către Ludovic Maurul, ducele Milanului (1482), se pare că a acordat o mai mare atenție pregătirii și invențiilor sale tehnice. În scrisoarea amintită, Leonardo înșiră o lungă listă de invenții și tehnici de inginerie militară și civilă[26].

2. Perioada petrecută la curtea ducelui de Milano, Ludovic Maurul, a fost cea mai fructuoasă din activitatea lui Leonardo atît pe planul creației artistice cît și pe planul pregătirii și creațiilor științifice și tehnice. Aici și-a consolidat pregătirea sa științifică, și-a lărgit cultura generală. În fața ducelui și a curții, a angajat discuții („dueluri științifice") cu învățați eruditi, susținînd, cu admirabilă dialectică, teoriile sale științifice. În domeniul tehnicii, a făcut proiecte de fortificații și de mașini de război, schițe de aeroplan, de submarine și de diferite mecanisme, proiecte de canale, de sistematizare și de asanare a fluviilor. Din această perioadă, au rămas numeroase caiete cu însemnări, reflecții, desene care se referă fie la documentarea sa în știința și cultura antică și medievală, fie la studii, experiențe și idei despre creația și metodica științifică etc.

3. După căderea lui Ludovic Maurul, începe pentru Leonardo perioada peregrinărilor, a nesiguranței și angajării sale de scurtă durată în slujba lui Cesar Borgia, a signoriei din Firenze, a guvernatorului francez al Milanului, a papei Leon al X-lea la Roma etc. Dar preocupările legate de angajările sale au fost mai mult de ordin tehnic : canalizări și deviери de rîuri, construcții și sistematizări de canale, fortărețe contra invaziei turcilor ; a făcut cercetări geologice și interesante proiecte de amenajări hidraulice. În momente de mai lung răgaz, a făcut cercetări și disecții de anatomie umană, de anatomia calului, de mecanică (zborul păsărilor și mișcarea ondulatorie a valurilor), de botanică, de meteorologie, cosmografie și de astronomie.

Nemulțumit de faptul că la Roma nu primea comenzi de tablouri fiind folosit doar la lucrări tehnice, după moartea protectorului său, Giuliano dei Medici, Leonardo a părăsit în 1516, Roma și a acceptat invitația de a pleca în Franța unde și-a petrecut ultimii ani ai vieții sub protecția regelui Francisc I.

[26] Vezi scrisoarea completă în Ovidiu Drimba, *Leonardo da Vinci*, Edit. Albatros, ediția a II-a, 1972, p. 47—49.

Opera. Moștenirea artistică a lui Leonardo cuprinde vre-o treizeci de tablouri, dintre care o treime dispărute. În domeniul științei și tehnicii, deși contribuția sa este uimitoare prin metode, inventivitate și vastitate, Leonardo n-a lăsat nici o operă închegată, complet elaborată. În perioada milaneză, avea în proiect un tratat de pictură și cîteva tratate de știință, despre valoarea cărora vorbește cu admirație matematicianul Luca Pacioli. Opera științifică rămasă de la el se află în numeroasele sale caiete manuscris însumînd multe mii de pagini.

Leonardo n-a publicat nici una din scrierile sale științifice — dealtfel neînchegate în lucrări unitare, redactate pentru a fi publicate. De aceea, el nici n-a fost cunoscut ca om de știință decît din secolul al XVIII-lea, cînd unele din manuscrisele sale științifice au început să fie publicate. Publicarea lor mai sistematică a început abia spre sfîrșitul secolului al XIX-lea — însumînd peste 15 volume — și nu s-a terminat nici astăzi[1].

O particularitate a manuscriselor lui Leonardo este caracterul lor fragmentar și nesistematic, neînchegarea lor în opere unitare. Plecînd de la această situație — explicabilă în bună parte —, prin peregrinările sale și prin obligația de a trece de la un domeniu la altul, în funcție de cerințele celor în slujba cărora se angajase, unii cercetători s-au grăbit să tragă concluzia incapacității marelui om de știință de a gîndi sistematic și de a elabora teorii unitare. Ținînd seama și de faptul că nici operele sale artistice nu sînt complet ter-

[1] Întregul patrimoniu de manuscrise științifice leonardiene cunoscute pînă în prezent se află în următoarele biblioteci: *La Milano,* se află *codicele Atlantic* (în Biblioteca Ambroziană) și *Codicele Trevulsian* (în biblioteca particulară a principelui Trevulsio). *La Roma,* în Biblioteca Vaticanului, se află manuscrisele neautografe ale lucrărilor *Trattato della pittura* (compilat probabil de Francesco Melzi) și *Trattato del Moto e misura delle' acque,* compilat din manuscrisele leonardiene de Arconte. *Tratatul despre pictură* a fost publicat în Franța în 1651 iar cele despre mișcare și măsura apei în Italia, tot în secolul al XVII-lea. La Biblioteca Regală din *Torino,* se află de asemenea o lucrare închegată *Codice sul volo degli uccelli* (caiet asupra zborului păsărilor). La Biblioteca Institutului Franței din *Paris* se află unsprezece caiete. La diferite biblioteci și colecții particulare din *Londra* se află: *Codicele Arundel* (la British Museum) *codicele Foster* și *codicele Leicester.* La Castelul regal din Windsor, se află așa-numitele *Codici A* și *B de Anatomie* și *Quaderni di Anatomia.* La Biblioteca Nacionali di *Madrid,* au fost descoperite, în 1967, două caiete de manuscrise, numite codice 8936 și 8937, reprezentînd desene de mașini, de arhitectură, geometrie, mecanică, prevăzute cu texte explicative, datate între anii 1491—1505.

minate, alții au conchis de aici eșecul creației marelui artist și inginer.

Giorgio Vasari, descriind drama marelui geniu care nu și-a dus opera pînă la capăt, n-a lăsat capodopere pe măsura capacității sale, sugera totodată și explicația acestui fapt : setea de desăvîrșire. „A început nenumărate lucrări, dar nu a dus nici una la bun sfîrșit, părîndu-i-se că, în lucrările pe care le închipuia, mîna nu ar fi putut să ajungă la desăvîrșirea artei, cu atît mai mult cu cît în mintea lui apăreau... îmbogățiri mereu mai subtile și mai minunate, încît mîinile sale, oricît de desăvîrșite ar fi fost ele, nu le-ar fi putut înfățișa niciodată“[27].

Așadar, problema incapacității pentru a explica faptul că operele sale nu sînt terminate nu se pune, cel puțin în creațiile sale artistice. Cît privește capacitatea sa teoretică în știință, același Vasari vorbește de un talent neobișnuit al lui Leonardo de a-și demonstra ideile, de o strălucită dialectică a spiritului său polemic în probleme științifice și filozofice. „Prin ajutorul vorbelor — scrie Vasari — știa să-și înlănțuie atît de bine ideile încît îl biruia și-l silea să tacă pe orice potrivnic, oricît de înzestrat ar fi fost acesta“[28]. Relatările lui Vasari sînt un ecou peste decenii al succeselor răsunătoare pe care le obținea acest autodidact în „duelurile științifice“ susținute la curtea ducelui de Milano cu renumiți docți ai vremii.

Atunci, care este explicația faptului că Leonardo n-a lăsat nici o lucrare de sinteză, nici un tratat complet elaborat și organic închegat așa cum au făcut Leon Battista Alberti și Piero della Francesca bunăoară ? Pe lîngă cauzele arătate mai înainte — peregrinări, întreruperi, schimbări de preocupări, nesiguranța materială (toate independente de el) — o cauză importantă o constituie, după părerea noastră, vastitatea și varietatea cercetărilor, fără o idee integratoare inițială și, dificultatea suplimentară pe care o resimțea acest genial „uomo senza lettere“ de a redacta o lucrare de sinteză. Le-a fost mai ușor lui Alberti și lui Francesca, intelectuali formați în medii academice și cu o cultură sistematică, să elaboreze tratate bine închegate, cu atît mai mult cu cît nici unul din ei n-a abordat probleme din domenii atît de variate și n-au lăsat un atît de bogat tezaur de idei moderne.

Talentul lui Leonardo în gîndirea științifică și filozofică nu era însă de natură sintetică și nu urmărea sistematic anumite idei

[27] Giorgio Vasari, *op. cit.*, vol. II, p. 181.
[28] *Ibidem*, p. 180.

pentru a le aprofunda, dezvolta și închega într-o concepție generală. Dealtfel, diversificarea cercetărilor făcute în domenii foarte variate nici nu permitea atunci o sinteză în spiritul metodologiei sale moderne. O sinteză în spirit modern nu era posibilă atunci și nici pe timpul lui Bacon, care a teoretizat o metodă modernă dar a sintetizat o concepție pe baza realizărilor vechi. Găsim și la Leonardo concepții și idei integratoare dar multe din ele se plasează în orizontul filozofiei renascentiste a naturii, ideile și descoperirile științifice moderne avînd un mai mic grad de generalitate. În ciuda diversității și multiplelor domenii în care s-au manifestat, noile idei și descoperiri se polarizează în jurul a două științe : mecanica (ingînerul) și pictura — considerată de el știință (pictorul). „Aceștia sînt cei doi poli în jurul cărora Leonardo a întreprins, cu o curajoasă amploare, reorganizarea cunoașterii". Iar „recurgerea insistentă la procedee matematice este o garanție de rațională și unicul mijloc de a asigura principii stabile în cele două domenii în care Leonardo a înțeles să se realizeze"[29].

Creația științifică a lui Leonardo prezintă un interes filozofic prin legătura pe care o propune între filozofie, știință, artă și tehnică (concepute ca zone ale aceluiași orizont epistemologic), prin problemele de metodologia cunoașterii științifice, prin diferite aspecte ale concepției despre lume și prin raportul nou care se stabilește, în creația sa științifică și artistică, între știință și umanism, între om și natură.

3. Unitatea dintre filozofie, știință, artă și tehnică

O latură importantă a gîndirii științifice și artistice a lui Leonardo, semnificativă pentru istoria filozofiei, este concepția sa despre științe și arte (plastice și mecanice) ca axă a culturii Renașterii. Creația sa artistică și științifică se plasează astfel într-un orizont intelectual larg și vădește un grad înalt de conștientizare a valorii artei și științei. Ea înlocuia vechea scară de valori a culturii medievale și diferea, de asemenea, de structura valorică a culturii antice, din care s-au inspirat umaniștii. Leonardo a dat expresia teoretică cea mai cuprinzătoare a aspirațiilor noilor valori — știință-artă teh-

[29] A. Chastel, *Léonard de Vinci* în *Encyclopaedia Universalis*, Paris, 1968, vol. 9, p. 909.

nică, — un complex de valori intelectuale care vor constitui izvoarele epistemologice ale filozofiei moderne. El n-a fost însă primul în această direcție de creație și de teoretizare a noilor aspirații, ci a fost precedat de alți artiști și oameni de știință totodată, ca Leon Battista Alberti, Piero della Francesca și alții.

Dacă în gîndirea tradițională, metafizica sau religia erau acelea care formau coordonatele culturii, soclul epistemologic pe care se construia știința, în Renaștere acest rol tind să și-l asume artele plastice și mecanice. Expresie a unei noi experiențe umane, ele aveau rolul principal în crearea noii mentalități, în orientarea gusturilor și a preocupărilor și alimentau, din direcție opusă metafizicii și religiei, o știință nouă, de altă natură decît cea tradițională.

Schimbările în natura științei și în raporturile ei cu alte domenii ale culturii se datoresc transformărilor social-economice, apariției unor noi pături sociale, purtătoare ale altor idealuri.

„Înainte de Renaștere, știința, a cărei depozitară era, în antichitate, clasa cultă iar în evul mediu clerul, a influențat foarte puțin tehnica, dezvoltată în mare parte ca operă de meșteșugar. În Renaștere, dimpotrivă, știința și tehnica se apropie și chiar se unesc printr-o influență reciprocă. Tehnica Renașterii se răspîndește prin școli de arte și meserii, în timp ce în Grecia tehnica — încredințată în mare parte sclavilor — rămîne empirică“[30].

„Renașterea — spune John Bernal — a înlăturat, deși numai parțial, ruptura dintre teoria aristocratică și practica plebeiană“[31]. Renașterea este aceea care a început reabilitarea muncii manuale și introducerea în lumea modernă a conceptului de demnitate a artelor mecanice.

Noua conștiință renascentistă — rezultat al unei inedite și bogate experiențe în raporturile omului cu natura și cu semenii săi — a dat naștere unui nou tip de om de știință — savantul-inginer — animat de alte interese decît savantul, sau mai degrabă înțeleptul tradițional. „Inginerul devine un personaj oficial, ajunge la o poziție de prestigiu egal și uneori superior aceleia de care se bucurau medicul și astronomul de curte și e susținut de principe

[30] Francesco Alberganio, *La scienza nel Rinascimento*, în *Grande Antologia Filosofica* vol. XI, Marzorati editore, Milano, 1965, p. 554.

[31] John Bernal, *Știința în istoria societății*, Edit. politică, București, 1964. p. 255.

sau de administrația statului pentru nevoile guvernului și ale colectivității"[32].

Cel mai de seamă reprezentant al acestei tendințe — creator și teoretician în același timp — a fost Leonardo da Vinci. Ca artist, inginer și om de știință, el a văzut în natură principalul centru de referință și de interes. Axarea culturii renascentiste clasice pe arte, știință, tehnică și pe filozofia naturii a marcat răsturnarea ierarhiei de valori a culturii medievale axate pe teologie și pe metafizică, ce gravitau în jurul divinității.

Desigur arte plastice, știință și tehnică au existat și în evul mediu. În Renaștere însă, a avut loc un proces de revoluționare, de reînnoire a artelor plastice (prin care au întrecut antichitatea), precum și o dezvoltare a tehnicii, cerută de interese economice și militare. Reformarea acestor arte plastice și mecanice — s-a făcut prin știință. Leonardo a contribuit, mai mult ca oricare alt reprezentant al Renașterii, la legarea tehnicii de știință, prin aplicarea matematicii, prin observații precise și prin experiment. Pornind de la preocupările sale tehnice a ajuns Leonardo la studiul mecanicii fluidelor (cercetări asupra zborului, de hidrotehnică etc). Pe de altă parte, aceste cercetări pornite din tehnică — dar cu folosirea matematicii — au ajuns să dezvolte mecanica, geometria, fizica etc. Dealtfel fizica matematică modernă a izvorît din această legătură organică dintre știință și tehnică.

Și artele plastice aspirau să devină științe, iar Leonardo este poate cel mai de seamă reprezentant al acestei aspirații. Această aspirație urmărea ridicarea nivelului artistic al picturii (față de creația artistică spontană și fără norme științifice), obținerea unei cunoașteri mai profunde a naturii și ridicarea picturii la rangul de artă liberală (ca și matematicile). Într-adevăr, prin folosirea perspectivei și a proporțiilor, pictura Renașterii a reușit să depășească pe cea antică. Perspectiva este „partea principală a picturii", scria marele artist[33].

În concepția lui Leonardo știința și arta, în primul rînd pictura, se întemeiau pe unitatea ordinii raționale a naturii, pe idealul epistemologic comun, precum și pe o metodologie generală comună : experiența sensibilă și calculul matematic. Însuși idealul de

[32] Adriano Carugo, *La nuova Scienza, le origini della rivoluzione scientifica e del età moderna,* în *Nuove questioni di Storia moderna,* Milano, 1964.

[33] Leonardo da Vinci, *Tratat despre pictură,* traducere de V. G. Paleolog, Edit. Meridiane, București, 1971, p. 22.

frumusețe al artei, exprimat în armonie și proporție, este legat de știință și în special de matematici. Totuși, pictura poate depăși celelalte științe, chiar și matematica, deoarece „ea nu se învață de către unul care nu are talent din fire, așa cum se întîmplă de pildă cu matematica, unde atît prinde învățăcelul cît îi bagă în cap dascălul"[34]. Pictura face parte dintre acele științe în care învățăcelul — dacă are talent — trebuie să-și depășească maestrul.

Pentru Leonardo pictura, „prin speculații subtile și filozofice, exprimă toate însușirile formelor cum sînt: ținuturi, mări, plante, viețuitoare, ierburi, flori plutind în umbră și lumină... pictura e știința și fiica legitimă a naturii, pentru că cele văzute sînt născute din natură, de unde se trage pictura. O vom numi deci nepoata naturii și înrudită cu Dumnezeu"[35].

Pictura se aseamănă și cu filozofia prin faptul că și ea se ocupă de mișcare, de surprinderea dinamică a lumii. Ea se deosebește însă de filozofie care, căutînd mereu să pătrundă în miezul lucrurilor, nu are, după părerea sa, posibilitatea de a cuprinde adevărul integral. În schimb pictorul, urmărind suprafețele, culorile, formele etc. are satisfacția atingerii scopului urmărit. Așadar, în concepția lui Leonardo, pictura ocupă locul central în cultură. Are dreptate Francastel cînd scrie: „cu Leonardo, pictura revendică primul loc în elaborarea unei noi culturi a spiritului"[36]. Într-adevăr, întruchipînd în cel mai înalt grad idealul artei și al științei, pictura reprezintă pentru Leonardo pivotul culturii renascentiste din etapa clasică, factorul fundamental care-i asigură unitatea și universalitatea. Genialul artist și om de știință n-a fost numai teoreticianul acestui nou ideal de universalitate și unitate a culturii, ci și întruchiparea cea mai autentică a spiritului creator atît în artă, cît și în știință, expresie a unității dintre inteligență și sensibilitate. „El nu cunoaște cîtuși de puțin acea opoziție între spiritul de finețe și spiritul geometric", observa Paul Valéry[37].

Aceste convingeri ale lui Leonardo au fost exprimate în luptă cu vechea ierarhie de valori din cultura și societatea vremii sale, ierarhie de esență medievală. În evul mediu, nu existau arte frumoase — remarca K. E. Gülbert și H. Kuhn — căci pictura,

---

[34] *Ibidem*, p. 12.
[35] *Ibidem*, p. 14.
[36] Francastel, *La perspective de Léonard de Vinci*, în vol. *Léonard de Vinci et l'expérience scientifique du XVIe siècle*, Paris, 1953, p. 71.
[37] Paul Valéry, *Introducere în metoda lui Leonardo da Vinci*, p. 82.

sculptura și arhitectura erau considerate arte mecanice, servile, nu se bucurau de demnitatea artelor liberale. „Biserica dorea să impresioneze masele populare, iar instrumentul potrivit acestui scop consta în retorică, în muzică și broderia vorbirii ornate"[38]. Într-o xilografie din *Margarita Philosophica* de G. Reisch (1503), ierarhia științelor în cultura vremii era reprezentată sub forma unei clădiri piramidale cu șase etaje ; în vîrful ei se plasa Teologia sau Metafizica, după Petrus Lombardus, urmată la etajul V, de filozofia naturală, după Aristotel, și filozofia morală, după Seneca, la etajul IV de muzică și geometrie, iar la etajul III de logică, poezie, retorică și aritmetică[39]. Așadar dintre artele propriu-zise nu intrau în Panteonul culturii decît muzica, poezia și retorica. Primii umaniști, Petrarca și Boccacio, argumentau „revendicarea nobleței poeziei pe temeiul că ea e un fel de teologie sau că teologia e un soi de poezie sau, în fine, că poezia vine din sînul lui Dumnezeu"[40].

Și umaniștii Academiei platonice din Florența apreciau în mod deosebit poezia și muzica. Poezia era cea mai privilegiată, fiind considerată un fel de supraartă, produsul inspirației divine[41]. Umanismul a păstrat în esență vechea ierarhie a artelor și vechiul criteriu de valorizare : legătura cu teologia și cu divinitatea.

Leonardo continuă lupta începută de Alberti pentru demnitatea artelor plastice ca arte liberale, dar într-un cadru general vizînd răsturnarea vechii ierarhii de valori în cultură. De aici „războiul" pe care l-a purtat Leonardo în numele picturii, împotriva poeziei și a muzicii, arte privilegiate nu numai de cultura medievală, ci și de cea umanistă. Se pare că partea I — „Paragone" — din *Tratatul de pictură* al lui Leonardo rezumă polemicile, „duelurile științifice" purtate de Leonardo în mai multe rînduri cu diferiți oameni de cultură, la curtea ducelui de Milano. În condițiile trecerii naturii pe primul plan, s-a creat posibilitatea emancipării artelor plastice și plasării lor în fruntea tuturor artelor, pentru că s-au schimbat și criteriile de valorizare a artei. El îi acuză pe poeți și pe muzicieni că au creat un statut de inferioritate al artelor plastice. „Voi poeții ați trecut pictura printre

[38] Katharine Everett Gilbert și Helmut Kuhn, *Istoria esteticii*, în românește de Sorin Mărculescu, Edit. Meridiane, București, 1972, p. 153.
[39] Cf. Wladislaw Tatarkiewicz, *Istoria esteticii*, vol. III, tradusă de Sorin Mărculescu, Edit. Meridiane, București, 1978, p. 336—337.
[40] Gilbert și Kuhn, *op. cit.*, p. 163.
[41] Tatarkiewicz, *op. cit.*, p. 167.

artele meșteșugărești"[42]. Motivul excluderii picturii din rîndul artelor liberale era că artele plastice sînt îndeletniciri ale mîinilor și nu o creație a spiritului. Leonardo răspunde că pictorul creează mai întîi în minte și apoi transpune imaginea pe pînză cu ajutorul mîinilor. Așadar, criteriul general pentru ca o artă să fie considerată liberală, acela de a fi o creație a minții, este îndeplinit și de pictură. „De vei spune că științele meșteșugărești nu sînt cele ale minții, eu îți voi spune că pictura este faptul minții, asemeni geometriei și muzicii ; ea are în vedere proporțiile cantităților continue, așa cum aritmetica are în vedere pe cele discontinue"[43]. Leonardo nu se oprește însă la „reabilitarea" picturii, ci argumentează superioritatea ei față de celelalte arte. Aici introduce noi criterii de valoare, legate de raporturile cu natura precum și de gradul de folosire a matematicii. Dacă natura este centrul de referință, atunci contactul direct cu ea, prin simțuri, constituie un criteriu de valoare. La această idee se raportează ierarhia simțurilor : nu auzul, de care sînt legate poezia și muzica, este simțul cel mai important în raport cu natura, ci văzul, care aduce cu sine demnitatea picturii și superioritatea ei asupra celorlalte arte.

În cadrul naturalismului renascentist, văzul capătă valoare epistemologică, pe care nu o putea avea în condițiile cînd valoarea centrală era divinitatea. Leonardo aduce o serie de argumente privind valoarea epistemologică superioară a picturii față de celelalte arte. „Pictura slujește unui înțeles mai larg decît poezia și e în stare să redea cu mai mult adevăr decît poetul înfățișările operelor din natură. Mai multă demnitate au operele naturii decît cuvintele, opere ale omului"[44].

Așadar, discuția asupra superiorității unei arte asupra alteia nu este o chestiune minoră, obișnuită între artiști. Ea semnifică schimbarea ierarhiei valorilor în Renaștere, în funcție de raporturile cu natura și de gradul de folosire al științelor. Iar legătura dintre artă-știință-tehnică și filozofie nu exprimă numai o viziune mai largă, de interes filozofic, a gînditorului, ci o anumită viziune asupra culturii, o nouă atitudine față de existență. Leonardo nu reduce arta la reflectarea obiectivă a naturii, ci acordă o mare valoare emoției pe care o trezește în sufletele oamenilor. În aceas-

[42] Leonardo da Vinci, *Tratat despre pictură,* traducere de V. G. Paleolog, Edit. Meridiane, București, 1971, p. 18.
[43] *Ibidem,* p. 26.
[44] *Tratat..* p. 14—15.

tă privinţă, emoţia trezită de pictor e mult mai puternică decît cea trezită de poet. În afară de aceasta, pictura poate surprinde armonia simultană, instantanee, a lucrurilor, pe cînd poezia sau muzica, avînd nevoie de timp, n-au această posibilitate. Pe scurt, superioritatea picturii asupra celorlalte arte se întemeiază pe înalta ei valoare epistemologică şi emoţională în condiţiile naturalismului renascentist. Acest savant şi inginer, acest artist care-şi întemeiază demnitatea artei sale pe valoarea epistemologică şi pe folosirea fizicii, a perspectivei şi a proporţiilor, nu este lipsit de vibraţia lirică în faţa naturii şi priveşte pictura ca un imn de slavă adus naturii, izvorît dintr-o caldă sensibilitate şi un înalt sentiment estetic.

„O, minunată ştiinţă ! se extaziază Leonardo în faţa picturii. Tu păstrezi sufletul trecătoarelor frumuseţi ale muritorilor şi le dărui mai multă trăinicie decît acelor opere ale naturii — necontenit supuse schimbărilor ce le mînă către capătul nemilos al bătrîneţii. Această ştiinţă se află în acelaşi raport cu divina natură ca şi operele ei cu ale naturii însăşi ; iată pentru ce ne închinăm ei“[45].

4. Probleme ale cunoaşterii ştiinţifice şi filozofice

Contribuţia principală a gîndirii lui Leonardo s-a concentrat în problemele cunoaşterii şi mai ales ale metodei ştiinţifice, unde s-a afirmat ca precursor al lui Galilei şi al ştiinţei moderne în general. Din această cauză, cei mai mulţi istorici ai filozofiei îl plasează la capitolul „precursorii ştiinţei moderne“. Leonardo a reprezentat spiritul ştiinţei moderne prin creaţia sa ştiinţifică, prin metoda preconizată (unitatea dintre experienţă şi matematică), precum şi prin unele idei privind condiţiile de dezvoltare a noii ştiinţe.

Pentru a înţelege marea cotitură produsă de Leonardo în evoluţia gîndirii ştiinţifice, problema nu trebuie privită doar prin prisma realizărilor, a invenţiilor şi a anticipaţiilor strict ştiinţifice, în raport cu ştiinţa modernă. Ea trebuie privită şi în legătură cu creaţia artistică şi raportată la întreaga gîndire din cultura vremii sale. Se ştie că marele artist face parte, alături de Mi-

[45] *Tratat*, p. 25.

chelangelo, Rafael și alții din grupul de pictori care au produs o cotitură în istoria acestei arte, cînd, datorită perfecționării metodelor de creație și geniului lor, arta Renașterii a depășit arta anticilor, adică faza umanistă în care se aflau celelalte arte, științele sociale și filozofia. Tot Leonardo este acela care a depășit gîndirea științifică a vremii sale, preconizînd o știință cu totul nouă. Iar această știință nouă, marele artist și cercetător a afirmat-o și teoretizat-o în luptă cu mentalitatea și cultura umanistă, tributară, dacă nu prizonieră, a gîndirii antice. Se știe că umanismul a marcat un pas important înainte în direcția emancipării gîndirii filozofice-științifice de dogmă, a filozofiei de religie și a restabilit autonomia înțelepciunii față de teologie. Dar scoțînd filozofia de sub autonomia bisericii, gînditorii renascentiști nu au abandonat *principiul autorității,* ci s-au rezemat vîrtos pe autoritatea marilor filozofi din antichitate.

Leonardo face pasul următor, care reprezintă cea mai mare mutație produsă în Renaștere : abandonarea completă a principiului autorității în știință și trecerea de la interpretarea înțelepciunii gînditorilor antici la interpretarea naturii prin propria înțelepciune și prin contactul direct cu realitatea vie. Gîndirea pe cont propriu reprezintă trecerea de la declarația abstractă a umaniștilor privind demnitatea omului la afirmarea valorii omului. Dealtfel umaniștii deveniseră reprezentanți ai culturii oficiale preocupați să-și formeze o cultură clasică bogată și rafinată, să-și etaleze cunoștințele și să-și afirme talentul oratoric. Umaniștii au evadat din evul mediu, dar au cerut azil la înțelepții antici ai căror discipoli s-au declarat și a căror suzeranitate au cerut-o. Leonardo nu evadează în trecut, ci caută o cale de a depăși evul mediu prin afirmarea reală a capacității creatoare a omului, prin cercetarea directă a naturii, avînd drept călăuză doar puterile sale intelectuale. Din acest refuz al înțelepciunii gata făcute și din contactul direct cu natura pe care a cercetat-o prin observație, experiență și rațiune — cristalizată în modele matematice — s-au născut spiritul și metodologia științei noi.

În vremea lui Leonardo, existau două categorii de gînditori : umaniștii, legați de universități și medii academice, cu o cultură vastă și cu mari posibilități de exprimare (erau filologi, scriitori sau filozofi) și artiști-tehnicieni, formați în atelierele artizanale care erau lipsiți de erudiția și spiritul speculativ al umaniștilor, dar care cercetau nemijlocit realitatea fără a fi prizonierii vreunei concepții închise. Știința nouă s-a născut din această categorie de

cercetători-inventatori, spirite libere, încrezătoare în puterile minții lor și ale metodei experimentale, care au reușit să-și însușească cunoștințe de matematică și de mecanică, prin studierea unor lucrări fundamentale ale științei antice și medievale (lucrări traduse de umaniști). Leonardo face parte din această categorie. El s-a bucurat de avantajele spiritului de cercetare liberă și experimentală în care s-a format, dar a suferit din cauza lipsei unei culturi sistematice și a posibilității de exprimare, precum și din cauza disprețului umaniștilor.

Marele artist și cercetător a fost campionul luptei împotriva umaniștilor, retorici eruditi și aroganți, dar cu mentalitate de discipoli, care se limitau la rezumarea operelor gînditorilor antici sau făceau comentarii pe marginea lor. „Eu nu mă sprijin ca ei pe alți autori, căci e mai important și mai demn să te sprijini pe experiență, maestra tuturor maeștrilor. Ei se umflă în pene și se împăunează nu cu operele lor, ci cu ale altora, îmi contestă operele și mă disprețuiesc, pe mine inventatorul, atît de superior lor, oameni care trîmbițează, declamă, recită operele altora, iar în celelalte privințe sînt demni de dispreț. Așa sînt judecați și nu sînt prețuiți inventatorii, interpreți între natură și omenire, în comparație cu cei ce recită și declamă operele altora. Între aceste două categorii de oameni este aceeași deosebire ca între obiectul ce stă în fața oglinzii și imaginea lui în oglindă : cel dintîi există în realitate și prin el însuși, pe cînd cea de-a doua nu are realitate".

Leonardo nu caută să elaboreze o *concepție nouă* despre lume, care l-ar deosebi de ceilalți gînditori din epocă, dar care l-ar integra totodată în filozofia de tip tradițional, ci luptă pentru o *știință nouă*, cu criterii specifice de validare a adevărurilor, pentru crearea condițiilor de posibilitate ale unei adevărate științe, prin care omul Renașterii să-și cunoască propria lume, să o contemple, să o interogheze și să-i reproducă fenomenele și mecanismele în vederea ameliorării condiției sale. Pentru ca această știință să poată fi creată era necesar să se abandoneze principiul autorității, ca un criteriu de validare a adevărului, să se treacă la cercetarea directă a naturii prin observații și experiență, să se pună la baza științei criteriul autorității faptelor și al explicației prin demonstrații logice și matematice. Principiul autorității era o puternică piedică în calea inventivității, a creației științifice. De aceea, marele creator în știință și în artă a declarat un adevărat război acestui principiu, arătînd totodată condiția modestă pe care o creează el omului de cultură. „Cine discută

sprijinindu-se pe autoritate — spunea Leonardo — nu face operă de creație (de geniu), ci mai degrabă de memorie". *(Cod. Atl.* 76 r.a.). Se punea problema depășirii fazei umaniste de restaurare istorică și de contemplare a înțelepciunii răposaților, și a trecerii la faza creatoare, la punerea în valoare a înțelepciunii proprii, de către oamenii vii ai Renașterii, nesatisfăcuți de condiția lor de discipoli ai anticilor și dornici să contribuie la progresul cunoașterii. Căci „trist este acel discipol care nu-și poate depăși maestrul"[46]. Dar nu prin speculații rupte de realitate, ci prin cercetarea directă a naturii. Toate acestea erau menite să ducă la plasarea științei pe un teren autonom și la construirea unei științe noi, cu alt obiect, alte metode și alt ideal explicativ. Ea trebuia să se delimiteze precis de falsa știință, promovată de „sofiști", adică de filozofii speculativi, de magicieni și de alchimiști, și să se constituie ca o știință riguroasă, întemeiată pe fapte stabilite prin observație și experiență și explicate prin legi necesare.

În textele leonardiene apare ca un laitmotiv opoziția dintre falsa știință și adevărata știință : „Adevăratele științe sînt acelea pe care experiența le-a făcut să treacă prin simțuri, care impun tăcere limbii argumentatorilor și care nu hrănesc cu visuri pe cercetători ci, plecînd de la primele și adevăratele principii, păşesc din treaptă în treaptă și, pe baza unui șir închegat de judecăți, ajung la concluzii [sigure] așa cum se vede în matematici".

Caracteristicile și condițiile științei noi ar fi : limitarea obiectului și sarcinilor științei la ceea ce este posibil, excluzînd căutarea misterelor și iluziile deșarte dar și marile probleme ale vechii metafizici[47], legarea științei de cercetarea directă a naturii ; stabilirea riguroasă a faptelor prin observație și experiență ; închegarea unei teorii explicative care să surprindă cauzele sau legile necesare ale fenomenelor cercetate, să se constituie într-un eșafodaj logic riguros și să se exprime în limbajul sigur al matematicii. „Cine defăimează certitudinea suverană a matematicii — scria Leonardo — se hrănește din confuzie și nu va putea niciodată să reducă la tăcere contradicțiile științei sofistice, unde domnește o veșnică trîncăneală" (p. 29).

---

[46] *Codex-Forster* III, 66 v.

[47] „Anticii au căutat să definească ce este sufletul și ce este viața, lucruri ce nu pot fi demonstrate, în timp ce lucruri care pot fi cunoscute cu claritate oricînd prin experiență au fost atîtea secole ignorate și fals crezute" *(Cod. Atl.* 76, r.a.).

Precum se poate vedea, Leonardo ne prezintă în esență obiectul, sarcinile și metodele științei moderne care va fi dezvoltată și teoretizată abia în secolul al XVII-lea, cînd se va produce prima revoluție științifică. Conceptul lui Leonardo despre știință a marcat trecerea de la vechea *filozofie a naturii,* întemeiată pe speculații, la noua *știință a naturii,* întemeiată pe cercetarea experimentală și pe aplicarea matematicii.

Problema-cheie pentru crearea științei noi era *problema metodei,* în care Leonardo a adus contribuții fundamentale, atît prin teoria metodei, cît mai ales prin aplicarea ei și în cercetarea științifică proprie. Contribuția sa în această direcție se concentrează în: demonstrarea *rolului experienței,* — ca o condiție *sine qua non* a cunoașterii științifice; *în valoarea pe care o acordă matematicii* — care conferă științei un grad suprem de certitudine și exactitate; în *unitatea organică dintre matematică și experiență,* care oferă posibilitatea de a reproduce fenomenele și de a imagina mecanisme cu ajutorul cărora cercetătorul poate verifica rezultatele și trece de la cunoașterea naturii la stăpînirea ei. În concepția lui Leonardo despre știință, cercetătorul nu investighează pasiv prin observație și prin experiență fenomenele naturii, ci are un rol activ, interoghează continuu natura, punîndu-i probleme și învățînd de la ea adevărata cale ce trebuie urmată pentru a crea. Modernitatea lui Leonardo constă în tentativa de a reproduce procese și fenomene naturale și de a imagina, plecînd de la cunoașterea lor, mecanisme prin care omul poate stăpîni fenomene și procese naturale, de pildă zborul, și poate dirija desfășurarea lor în sensul dorit de el. Aici apare evident rolul fanteziei creatoare, necesară nu numai în artă, ci și în știință, precum și legătura organică dintre știință și tehnică. Această legătură nu este exterioară — aplicarea cuceririlor științei teoretice la tehnică, sau utilizarea aparaturii tehnice în cercetarea teoretică —, ci mult mai intimă, chiar indisolubilă. Cercetarea experimentală riguroasă cu aplicarea matematicii reprezintă o treaptă superioară de cunoaștere, aceea a *verificării,* confirmării sau infirmării cunoașterii științifice, și a *reproducerii* fenomenelor cunoscute de știință. Iar mecanismele tehnicienilor — ceasornice, mașini hidraulice — au oferit științei un model epistemologic — modelul mecanic — capabil să ducă la înțelegerea subiectului studiat (care pentru prima dată capătă caracter de obiect absolută față de subiectul cercetător), la cunoașterea legilor obiecti-

INSTITUTUL DE STUDII BIBLIOTECA TIBISCUS TIMIȘOARA

ve care dirijează fenomenele, dar și la reproducerea lor, la stăpînirea naturii de către om.

Desigur, toate acestea nu sînt teoretizate de Leonardo într-o concepție închegată despre metodă, dar sînt cuprinse mai ales în creația sa științifică și tehnică, atît de organic legate între ele.

Dar să vedem pe scurt principiile metodei științifice leonardiene : La baza metodei sale științifice, se află *experiența.* Căci „înțelepciunea este fiica experienței". Parafrazîndu-i pe umaniști, discipoli ai gînditorilor antici, Leonardo se caracterizează ca „discipol al experienței"[48]. Acest principiu presupune contactul direct cu realitatea, singura sursă a cunoștințelor. „Toate cunoștințele noastre ne vin prin simțuri" — scria marele cercetător al naturii. De aceea, el a criticat aspru pe filozofii speculativi, meșteri ai silogismelor, reprezentanți ai „falsei științe". Nu e de conceput o adevărată știință fără raportarea la experiență. Nu se poate spune că sînt adevărate științele care încep și sfîrșesc în minte ; aceasta „din mai multe pricini și mai întîi de toate pentru că, în astfel de trude ale minții, nu intervine experiența, cea fără de care nimic nu se poate dovedi ca cert"[49]. Leonardo formulează chiar unele reguli ale metodei experimentale, reguli care „ne arată calea cea mai bună pentru a deosebi adevărul de eroare" : să pornim de la fenomenele particulare și să avansăm treaptă cu treaptă spre cunoștințe mai generale ; „să repetăm experiența de două sau de trei ori, observînd dacă de fiecare dată se produce același efect" ; să eliminăm legăturile întîmplătoare, care pot fi surse de erori etc. Spre deosebire de Bacon, Leonardo folosește experimentul mintal, tinde la formularea unor raporturi cantitative între fenomene și utilizează instrumentul matematic. Mai important este însă faptul că Leonardo a aplicat el însuși și cu succese strălucite metoda observației și a experimentului. Nici observația lui nu este pasivă. El nu înregistrează pur și simplu fenomene sau corpuri naturale, ci le disecă pentru a observa structura lor internă și le privește din diferite unghiuri. Un alt element, cu totul original, al metodei observației este folosirea desenului în cercetarea structurii interne a corpurilor. Desenînd pe hîrtie aspecte și structuri care în mod obișnuit nu se văd precum și înregistrînd din diferite unghiuri

[48] *Cod. Atl.* 191, r.a.
[49] *Tratat despre pictură,* p. 11—12.

părțile vizibile, cercetătorul avea posibilitatea ca, după disecție, să compare diverse elemente și unghiuri de vedere ale structurilor și să înțeleagă mai profund structurile și funcțiile organelor sau țesuturilor.

Metoda experimentală nu era absolutizată. Leonardo n-a fost un empirist. El tindea să ajungă la descoperirea adevăratelor cauze ale fenomenelor și la legile lor de producere. Toate acestea presupun un proces logic de prelucrare a datelor, de analize și generalizări, de corectări și verificări. Însăși observația sau experimentul erau organizate rațional, deveneau instrumente în slujba gîndirii raționale. Practica era subordonată teoriei, științei. „Știința este căpitanul, iar practica soldații", formula el metaforic acest principiu metodologic. Experiența trebuie mai întîi pregătită, inventată, elaborată, pusă la punct teoretic și apoi aplicată în practică. „Studiază mai întîi știința, după aceea vei urma practica, născută din această știință... Cei ce țin morțiș la practică fără știință sînt ca niște corăbieri ce se urcă pe un vas fără cîrmă și fără busolă și care nu știu niciodată cu siguranță unde merg. Practica trebuie să se sprijine totdeauna pe o teorie bună".

Scopul cunoașterii științifice preconizate de Leonardo este cunoașterea necesității, a „rațiunii lucrurilor", adică a legilor de producere a lor, căci „natura este constrînsă de rațiunea legii sale care trăiește infuză în ea". Or experiența nu poate ajunge la cunoașterea legilor necesare. Necesitatea e surprinsă prin rațiunea umană care regăsește esența rațională a lumii. Dar suprema raționalitate se exprima deplin în matematici, în demonstrațiile matematice. De aceea, adevărata știință trebuie să folosească instrumentul matematic. „Nici o cercetare omenească nu se poate numi adevărată știință — scrie Leonardo în *Tratatul despre pictură* — dacă nu trece prin demonstrații matematice". Numai matematicile ne oferă adevăruri sigure și necesare. „Nu există nici o certitudine în domeniul în care nu se poate aplica o ramură a științelor matematice sau care nu-i legat de aceste științe".

Desigur nu în toate științele și la cercetarea tuturor fenomenelor naturii se poate aplica pe deplin matematica. Leonardo a aplicat-o mai ales în cercetările și invențiile sale tehnice adică în domeniul mecanicii. Aici matematica e la largul ei, căci mai mult ca în oricare alt domeniu al mișcării, aici se pot face determinări cantitative ale fenomenelor. „Mecanica este paradisul științelor matematice, pentru că prin ea ajungi la fructul mate-

matic". Se simte aici influența lui Arhimede care a aplicat matematica la cercetările de mecanică și pe care, așa cum rezultă din manuscrisele sale, Leonardo le-a cunoscut.

Unii filozofi interpretează valoarea acordată de Leonardo metodei matematice ca fiind rezultatul influenței platonismului (Cassirer) sau neoplatonismului (Saitta, Garin). Desigur platonismul antic și neoplatonismul renascentist acordau o mare importanță matematicii. De asemenea, există numeroase texte leonardiene în care se resimte influența neoplatonismului și care pot fi integrate într-o concepție filozofică neoplatonică, ceea ce au și făcut acești istorici ai filozofiei. Totuși, interpretarea dată de filozofii amintiți nu este în spiritul gîndirii și formației științifice de inginer a lui Leonardo. Ne amintim polemica de principiu dusă de acest precursor al științei moderne cu umaniștii, filozofi speculativi plasați la polul opus exigențelor științifice ale lui Leonardo. Problema a fost analizată și de filozofii marxiști, Ludovico Geymonat[50] și mai ales de Cesare Luporini[51] care văd în valoarea matematicii leonardiene doar funcția ei practică instrumentală, așa cum era folosită în practica cercetătorilor tehnicieni din atelierele în care s-a format și Leonardo. În acel timp, observă Luporini, matematica era cultivată în două medii diferite cu finalitate diferită : 1) ca *scientia doctrinalis* practicată în cercurile academice de neoplatonici și neopitagoreici care făceau speculații metafizice și chiar mistice asupra relațiilor numerice, și 2) *ca instrument practic* folosit de artizani și apoi de ingineri și arhitecți în cercetările lor. „Din această matematică de origini sociale modeste și nu din alta, se vor dezvolta științele matematice moderne, scrie Luporini. Aceasta este cheia pentru înțelegerea referirilor metodologice ale lui Leonardo la matematică, referiri care se confruntă cu folosirea practică în construcții experimentale"[52].

Totuși găsim în textele lui Leonardo, mai ales în *Tratatul despre pictură*, destule referiri la armonia și proporția matematică din natură, armonie pe care caută să o surprindă pictura. Acest fapt amintește de „Divina proportione" a platonicului Luca Pacioli, maestrul de matematici al marelui artist, pe la sfîr-

[50] *Storia del pensiero filosofico e scientifico,* volume secondo, Aldo Garzanti Editore, 1970, capitolul III.
[51] *La mente di Leonardo,* Sansoni, Firenze, 1953.
[52] Cesare Luporini, *op. cit.*, p. 11.

șitul veacului al XV-lea. Deși, în principiu, Luporini are dreptate, cred că Leonardo a cunoscut și idei platonice (de la Pacioli) și neoplatonice, care pluteau atunci în aer. Dar cînd l-a întîlnit pe Pacioli, Leonardo se apropia de cincizeci de ani, convingerile sale erau formate. Matematicile pe care le-a învățat de la Pacioli prezentau pentru el mai mult interes practic cerut de creația sa din domeniul picturii și al tehnicii și a fost integrată în conștiința sa de artist și de inginer. Admițînd explicația de principiu a lui Luporini, nu excludem influența ulterioară a unei matematici pur teoretice, de proveniență platonică sau neoplatonică, și cu reflexe filozofice. Unele din aceste reflexe filozofice neoplatonice se găsesc în textele sale cu privire la metodă și care presupun o ontologie de aceeași inspirație. „Natura începe cu rațiunea și termină în experiență, iar noi sîntem nevoiți să urmăm sensul invers, începînd de la experiență și cu ea să investigăm rațiunea"[53]. Asemenea citate, și nu sînt puține, fac posibilă, dacă se forțează puțin lucrurile, o reconstituire a unui Leonardo filozof, plasat în sfera de influență a platonismului și neoplatonismului vremii. Dar această interpretare, oricîte texte ar găsi în sprijinul ei, ne prezintă mai mult un Leonardo posibil decît cel real, un Leonardo modest discipol al lui Cusanus sau Ficino, și nu un Leonardo deschizător de drumuri în gîndirea științifică modernă cu marea ei importanță filozofică.

Oricîte legături s-ar putea face între metoda matematică a lui Leonardo și filozofia neoplatonică a vremii, influența acestei filozofii este, în epistemologie, exterioară și ulterioară. În orice caz, metoda științifică a lui Leonardo este, prin natura ei, fructul activității sale de cercetător și nu este dedusă din filozofia neoplatonică sau o aplicare a acestei filozofii la cercetarea științifică, așa cum rezultă din interpretările lui Giuseppe Saitta și Eugenio Garin. Prin metoda sa științifică de precursor al gîndirii moderne merită Leonardo să intre în istoria filozofiei și nu

[53] Mai semnificative în acest sens sînt textele ce dovedesc influența neoplatonismului, nu la nivel metodologic legat de știință, ci la nivelul gnoseologiei, legat de filozofie. Așa bunăoară, o idee platonică importantă, pe care o găsim la marele artist, este legătura dintre iubire și cunoaștere. „Iubirea față de un obiect, oricare ar fi el, este fiica cunoașterii. Dealtfel nu putem să iubim nimic, nici să urîm, dacă mai întîi nu cunoaștem. Iubirea este cu atît mai mare cu cît cunoașterea este mai sigură. Certitudinea izvorăște din cunoașterea integrală a tuturor părților ce formează împreună întregul lucrului pe care trebuie să-l iubim" (*Texte filozofice*, Edit. de stat, 1952, p. 37).

prin eventuala sa calitate de modest adept al filozofiei neoplatonice.

5. Concepția despre natură : filozofia naturii și știința naturii

Leonardo da Vinci n-a fost numai un precursor al științei noi, ci și un reprezentant al epocii sale, dominată de filozofia naturii, inclusiv cea neoplatonică. Acest lucru se observă cel mai bine în viziunea sa asupra naturii. Aici se împletesc idei izvorîte din cercetările sale științifice, cu unele concepții din orizontul filozofiei renascentiste a naturii. Nu există o prăpastie între cele două categorii de idei venite din orizonturi filozofice diferite : cel al filozofiei renascentiste a naturii și cel al științei moderne a naturii, care, în secolul al XVII-lea a căpătat expresie filozofică (Descartes, Hobbes etc.). Între ele există o punte de legătură : viziunea sa artistică. Prin folosirea perspectivei, a proporțiilor, a opticii etc., concepția sa despre pictură se leagă de știința modernă, iar prin vizualizarea naturii, prin intuiția sensibilă și prin conceperea naturii ca organism viu se leagă de filozofia naturii. Oricum ar fi, trebuie să-l cunoaștem pe Leonardo așa cum a fost ca artist și inginer, filozof și om de știință renascentist. Să încercăm așadar să reconstituim universul său filozofico-științific în dimensiunile și structura lui. Dar nu amestecînd ideile științifice despre univers cu cele naturfilozofice cum se procedează de obicei, căci produsul unei asemenea combinații ar fi artificial, eterogen și nesemnificativ. În epoca Renașterii, nu se putea elabora o concepție filozofică unitară, care să reflecte în mod obiectiv natura (știința nouă abia se schița și încă doar în metodologie, nu în rezultate) și care să exprime totodată noile raporturi ale omului cu lumea.

Schematizînd lucrurile, am putea reconstitui la el două viziuni — desigur cu punți de legătură între ele, dar diferite prin perspectiva lor : una fizicalistă-cosmologică și alta naturfilozofică, în care cosmologia face corp comun cu antropologia. În prima, vom regăsi un univers fizic pe care începea să-l schițeze inginerul și cercetătorul naturii, care a făcut abstracție de om, iar în a doua un univers filozofic cu o imagine a naturii în care este integrat și omul cu problemele și aspirațiile lui. Căci dacă

Leonardo a criticat filozofia speculativă, a făcut-o din punct de vedere al metodologiei cunoașterii, al studierii naturii și nu pentru că ar fi fost un pozitivist sau un pragmatist care nega valoarea filozofiei. În *Tratatul despre pictură*, marele artist, cerînd ridicarea picturii la rangul de demnitate a artelor liberale, alături de poezie, argumentează : „Dacă poezia pătrunde în filozofia morală, aceasta [pictura] merge alături de filozofia naturală“[54]. Leonardo a considerat pictura nu numai ca știință, ci și ca artă, a arătat cît de mult impresionează ea sufletul omenesc, a pus în lumină valoarea artistică a picturii și minunatele ei posibilități de a exprima frumusețea etc. Acești factori nu sînt cuprinși în filozofia naturală. În afară de aceasta, Leonardo a aspirat spre o filozofie integrală, care să fie naturală și morală în același timp, care să răspundă nevoilor omului de acțiune asupra lumii prin cunoașterea ei, dar și aspirațiilor sale spirituale spre bine și frumos. El n-a ajuns, și în condițiile de atunci și ale științei nu putea să ajungă, la elaborarea unei filozofii cuprinzătoare și unitare.

Să reconstituim mai întîi jaloanele unei imagini obiective, moderne a naturii pe baza ideilor sale științifice și ținînd seama de metodologia preconizată de el.

Iată cum rezuma această latură a concepției lui Leonardo un istoric italian al filozofiei :

În virtutea preocupărilor sale de inginer, artist și om de știință, observînd și experimentînd, reușește să descopere și să determine, prin măsuri exacte, mișcări ascunse, „mecanica ocultă a naturii“, „laboratorul secret“ al universului, tot ce este *mișcare în act sau efect al unei mișcări* a naturii. Astfel, vede sub crusta superficială a pămîntului, stratificarea rocilor, profilul real al munților, panta văilor, albia rîurilor, după cum vede, sub luxurianta explozie a frunzelor și a florilor, structura geometrică a plantelor și a ierburilor, sub pielea animalelor, jocul mușchilor, legăturile și punțile de contact ale tendoanelor, profilul scheletului și al oaselor, mecanismul pîrghiilor care conduc diversele mișcări și poziții ale membrelor, forma, volumul, locul exact al viscerelor, ondulația lor sub impulsul respirației“[55]. Desigur, nu toate ideile sale noi sînt produsul cercetărilor riguroa-

[54] Leonardo da Vinci, *Tratat despre pictură*, traducere de V. G. Paleolog, Edit. Meridiane, București, 1971, p. 18.

[55] Carmelo Ottaviano, *Manuale di storia della filosofia*, volume secondo, La Nuova Italia editrice, Napoli, 1970, p. 190.

se cu ajutorul experimentului și al matematicii. Multe dintre ele sînt fructul unor intuiții, care au însă același fundament epistemologic ca și cercetările sale științifice : autonomia absolută a obiectului cercetat, încercarea de a-i surprinde legile sau mecanismul propriu de funcționare, supunerea ideilor existente la tribunalul experienței și rațiunii, generalizări în concordanță cu faptele stabilite, limitînd la minimum tendințele subiective, ingerința subiectului în obiect. Toate acestea i-au permis să depășească multe concepții greșite. Și chiar dacă, de multe ori, nu a dat explicația științifică satisfăcătoare, a schițat totuși idei noi mai aproape de adevăr.

Astfel, în probleme de cosmologie și astronomie, a depășit unele idei de bază ale vechii științe. Paul Michel arată că Leonardo a ajuns la ideea pluralității lumilor. Dar nu prin speculații cosmologico-filozofice, ca Nicolaus Cusanus, care dealtfel a avut o anumită influență asupra sa, ci în legătură cu cercetarea științifică a unor probleme de mecanică și de matematici : aceea a compunerii forțelor și aceea a infinitului. „Problema infinitului trebuia să fie rezolvată mai întîi și într-o anumită manieră pentru ca să fie reunite condițiile logice ale pluralității. Într-adevăr, pentru ca să poată exista una sau mai multe lumi în afară de a noastră, este mai întîi necesar ca această lume a noastră să fie finită, cum voia Aristotel, dar trebuie, de asemenea, împotriva lui Aristotel, să se admită vidul, și să se situeze această lume finită într-un spațiu fără margini, receptacol al lumilor posibile“[56]. Problema compunerii forțelor este, de asemenea, legată de aceea a pluralității lumilor, căci era luată ca exemplu de componente ale forțelor, atracția dintre „două Pămînturi“, adică două centre de atracție. Există în manuscrisele lui Leonardo, texte din care reiese că marele artist și inginer nu admitea geocentrismul. „Pămîntul nu se află în mijlocul cercului Soarelui, nici în centrul lumii, ci în mijlocul elementelor sale, care-l însoțesc și care sînt unite cu el“[57]. Leonardo susține, de asemenea, că dacă cineva s-ar afla pe Lună, Pămîntul i s-ar părea așa cum ne apare și nouă Luna pe cer. Această idee este foarte importantă căci presupune omogenitatea cerului, în spiritul științei moderne și în contradicție cu scindarea aristotelică a lumii sublu-

[56] Paul-Henri Michel, *Léonard de Vinci et le problème de la pluralité des mondes*, în volumul *Léonard de Vinci et l'expérience scientifique au XVI-ème siècle*, Paris, 1963, p. 37.

[57] *Ibidem*, p. 39.

nare și a lumii cerești. El afirmă explicit „noblețea" lumii noastre: „În tratatul tău trebuie să ajungi la concluzia că Pământul este o stea, aproape asemănătoare cu Luna și astfel vei dovedi noblețea lumii noastre". „Pământul este o stea... reflectă imaginea Soarelui și strălucește în univers ca și celelalte stele" (p. 40). În textele leonardiene, găsim și afirmația că „Soarele este imobil". El concepe spațiul siderał — cerul — în care plasează și Pământul — ca omogen, nu admite opoziția dintre o „lume cerească", superioară, aceea a chintesenței și lumea pământească, inferioară, a corupției și transformării. Unii istorici ai filozofiei leagă aceste idei de influența platonismului; dar am văzut că ideea pluralității lumilor a fost emisă în legătură cu cercetarea unor probleme de mecanică. E mai probabil că evadarea din dogma scolastico-aristotelică a unei ierarhii a lumilor și a unui spațiu structurat să fie rezultatul extinderii concepției despre spațiu omogen din cercetările sale de mecanică, de perspectivă și de optică la universul întreg, așa cum s-a și întîmplat dealtfel în evoluția gîndirii științifice moderne.

Din concepția lui Leonardo asupra perspectivei, scrie un savant francez, rezultă că „ilustrează trecerea de la o concepție substanțialistă la o concepție fenomenalistă asupra lumii, de la o reprezentare concretă și anecdotică la o figurare armonică și matematică a realului"[58].

Ideile lui Leonardo asupra perspectivei „nu rezultă pur și simplu din dezvoltarea de rețete de atelier sau din aplicarea ideilor deduse din sistemele intelectuale deja explicate. Speculația sa este legată de toate experiențele sale în domeniile științifice și mecanice"[59].

În cercetările de mecanică teoretică și aplicată, Leonardo a intuit (nu demonstrat) principiul inerției, (deși a rămas legat de teoria impetusului) „principiul compoziției forțelor și al planului înclinat, acestea din urmă puse la baza explicării zborului păsărilor. Aceste intuiții n-au rămas doar pe plan teoretic, ci le-a tradus în încercări de a realiza ori proiecta aparate tehnice. „Este pentru prima oară în istoria omenirii cînd dialectica tehnică-ști-

[58] Pierre Francastel, *La perspective de Léonard de Vinci et l'expérience scientifique au XVI-ème, siècle,* în vol. *Léonard de Vinci et l'expérience scientifique au XVI-ème siècle,* p. 69.

[59] *Ibidem.*

ință este realizată cu atîta conștiință"[60]. El cercetează mișcarea ca fenomen pur fizic, cantitativ, matematic măsurabil, eliminînd cadrul metafizic în care era plasată de Aristotel. Nu privește mișcarea în esența ei abstractă, ci în manifestările concrete pe care le determină experimental și matematic. Numai o astfel de mecanică dă posibilitatea stăpînirii naturii. De asemenea, Leonardo eliberează conceptul de forță de imaginea antropomorfică și animistă, încercînd să determine criteriile pentru măsurarea ei. Pentru aceasta, a inventat un aparat special — primul dinamometru. Din aceeași perspectivă pur fizică, legată de proiecte inginerești Leonardo a făcut cercetări de hidrostatică, a studiat mișcarea ondulatorie a apei. În domeniul fizicii, a intuit analogia dintre fenomenul luminii și fenomenele ondulatorii, a descoperit principiul vaselor comunicante, a făcut cercetări de hidraulică aplicată, devenind un mare expert în acest domeniu.

Interesante și valoroase anticipații a făcut Leonardo în domeniul geologiei, dar nu prin speculații filozofice, ci prin explicarea naturală a unor fenomene concrete. El respinge, pe baza unei analize critice riguroase, explicația dată prezenței scoicilor marine în munți prin legenda biblică a potopului. „Prostie și naivitate din partea celor care susțin că astfel de animale au fost aduse de potop pînă în locuri atît de depărtate de mare"[61]. El explică acest fenomen prin transformările pe care le-a suferit scoarța Pămîntului, prin scufundări de teren, ridicări de ape etc. adică în perspectiva evoluționistă, prin cauze exclusiv naturale.

În domeniul științelor biologice, Leonardo a făcut cercetări de botanică, de zoologie și e considerat ca unul din întemeietorii „potențiali" ai anatomiei moderne. A descris, pe bază de disecții, structura și funcționarea ochiului, a făcut observații exacte asupra circulației sîngelui, a studiat mușchii inimii. A văzut asemănarea de structură între om și maimuțe și a considerat că „în descrierea omului, trebuie să fie cuprinse și animalele din aceeași specie, ca babuinul, maimuța și alte numeroase feluri de animale asemănătoare"[62]. A aplicat modelul mecanic

[60] Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico,* volume secondo, Garzanti, Milano, 1970, p. 57.
[61] Leonardo da Vinci, *Texte filozofice,* Edit. de stat, 1952, p. 41.
[62] *Ibidem,* p. 45.

la studiul păsărilor pentru a surprinde mecanismul zborului. „Pasărea este un organism care lucrează pe cale matematică".

Desigur, aceste idei nu formează o concepție unitară despre natură, iar astăzi ne par elementare. Ele au însă o unitate de metodă, de spirit științific și au marcat momente importante în progresul adevărului.

În manuscrisele lui Leonardo găsim și texte din care se poate reconstitui o concepție filozofică mai cuprinzătoare și mai unitară în care se reflectă nu numai imaginea cosmosului ci și locul omului în cosmos. Aici, marele artist ne apare însă tributar filozofiei naturii din epoca Renașterii. Astfel, în timp ce în cercetarea științifică a fenomenelor particulare — ba chiar și la zborul păsărilor — folosea modelul mecanic, în viziunea filozofică asupra naturii o concepe ca pe un organism viu.

Totuși, față de evul mediu care subordona natura și forțele ei divinității, naturalismul Renașterii face un pas mai departe: de la transcendență la imanență. Natura este și materie și spirit, și se conduce după legi proprii, necesare și obiective. Natura este privită și ca o forță creatoare, model de creație pentru om care nu trebuie să creeze arbitrar, ci ținînd seama de legile naturii. În afară de aceasta, Leonardo, spre deosebire de marea majoritate a gînditorilor Renașterii — inclusiv neoplatonicul Ficino — exclude finalitatea din natură precum și magia ca mijloc de acțiune asupra ei. Admite, în schimb, determinismul și cauzalitatea naturală, fără de care nu este posibilă știința: „Orice acțiune naturală este produsă de către natura însăși", scrie Leonardo, amintind de Spinoza *(natura causa sui)*. Pămîntul este privit ca o ființă însuflețită, ca un colosal organism, prin analogie cu omul. Tradiționala concepție a analogiei dintre macrocosm (univers) și microcosm (om) este preluată fără rezerve de Leonardo, care le numește *mondo maggiore* și respectiv *mondo minore*. Scheletului uman îi corespund lanțurile stîncoase ale munților, cărnii îi corespunde scoarța terestră, vaselor de sînge — rîurile, bătăilor inimii și respirației fluxul și refluxul etc. Impulsul omului spre viață și iubirea devin cheia și chintesența naturii, modelul după care e concepută.

Totuși, Leonardo respinge magia și astrologia (admise de majoritatea gînditorilor Renașterii, filozofi și oameni de știință) care își au baza filozofică în această unitate organică dintre macrocosmos și microcosmos. Magia și astrologia îl fac pe om prea dependent de cosmos, îi limitează libertatea și posibilitatea

reală de a acționa asupra naturii, posibilitate pe care i-o oferă numai știința.

Leonardo admite, de asemenea, teoria platonică a elementelor. El se ocupă de forma geometrică a atomilor lor, discutînd, criticînd, dar în esență aplicînd concepția platonică în această problemă. Totuși, ideea metafizică a lui Platon este subordonată de Leonardo unei viziuni matematice și empirice, din perspectiva științei, și capătă astfel o semnificație antimetafizică. Elementele în stare pură nu se află în cîmpul existenței noastre — argumentează el. Omul nu poate să le definească esența, ci doar să le descrie comportamentul, manifestat prin efectele lor. Aceasta este singurul obiect al științei. Elementele sînt pasive prin ele însele. Mișcarea lor este produsă de căldura Soarelui. Primul element care, suferind acțiunea căldurii, se pune în mișcare, este chintesența (eterul). Chintesența în mișcare constituie *forța,* pe care Leonardo o definește ca o virtute incorporală sau „potență invizibilă" sau „potență spirituală"[63]. *Lumina* și *căldura* constituie forțe, energii spirituale. „Forța se naște ca fiică a mișcării materiale dar și ca nepoată a mișcării spirituale" — scrie Leonardo. Forța sau chintesența pusă în mișcare de căldură constituie „spiritul elementelor". El concepe forța, mișcarea și viața strîns unite. Iată un text în care se afirmă raporturile complexe dintre forță, mișcare și viață: „Ce este forța? Eu spun că este o putere spirituală invizibilă, care este cauzată de mișcare cu prilejul unei violențe venite din exterior; ea intră și se răspîndește în corpuri, care prin natura lor sînt în repaus; ea le dă viață activă și o putere minunată; ea constrînge orice lucru creat să-și schimbe forma și locul și nu se oprește în goana ei năvalnică, decît atunci cînd se epuizează, diversificîndu-se după cauze (p. 42).

Aceasta este concepția despre forță la nivelul *filozofiei naturii.* Am văzut că Leonardo a analizat această noțiune și la nivelul *științei* naturii, unde concepția sa este dezbrăcată de hainele tradiționale. În știință, forța este privită ca un dat, ca un fenomen fizic pe care caută să-l determine cantitativ, fără să se intereseze de natura și originea sa. Strîns legată de noțiunile de mișcare,

[63] Remarcăm că „forța spirituală" nu înseamnă imaterială, căci și chintesența în mișcare, adică eterul, este tot de natură materială. Aceasta nu înseamnă că se exclude forța spirituală, ci doar că, cel puțin la nivelul universului sideral și terestru, mișcarea și forța apar ca materiale (deși sînt numite spirituale).

forță și viață, sînt noțiunile filozofice „suflet" și „spirit", prin care se integrează și omul în cosmos. Chintesența, pusă în mișcare de căldură, este prezentă și în om, ca „spirit" sau „suflet" pe care îl definește ca „o potență unită cu corpul, deoarece nu se poate conduce prin el însuși". Leonardo distinge între *spirit* și *minte*, care este propriu-zis sufletul corpului omenesc. Apare aici o distincție echivalentă cu cea aristotelică între intelectul activ și intelectul pasiv, dar Leonardo nu este prea explicit, iar textul respectiv e contrazis de alte texte. Există texte în care marele artist susține că nu există suflet (spirit) fără corp : „Spiritul nu are glas pentru că unde este glas este și corp și unde este corp este un loc ocupat. Nu poate exista glas acolo unde nu există nici o mișcare, nici o vibrare a aerului... Așa stînd lucrurile, un spirit nu poate avea nici glas, nici formă, nici forță ; unde nu există nervi și oase, nu există nici o forță efectivă pentru vreo mișcare făcută de spirite imaginare". Aici, sufletul apare ca o funcție a corpului, iar centrul se află în creier, ca centru care prelucrează impresiile venite de la simțuri. Această interpretare înseamnă o negare a altor afirmații, ca aceea că sufletele doresc să se repatrieze în haosul originar. Referindu-se la aceste contradicții, un temeinic cercetător al manuscriselor lui Leonardo scrie : „În realitate, într-un text Leonardo vrea să explice instinctul de conservare, într-un altul «*desiderio di morte*», fără ca totuși să pună problema raportului dialectic dintre ele"[64].

Leonardo ezită să discute din punct de vedere metafizic delicata problemă a „sufletului", pe care n-ar fi putut să o dezbată în mod liber din cauza bisericii. De aceea, se exprimă cu ironie că preferă să o lase teologilor „care cunosc prin revelație toate secretele".

Dacă acceptăm distincția făcută între concepția ce rezultă din *știința naturii* și cea din *filozofia naturii*, atunci multe lucruri se clarifică. Ideea dorinței de întoarcere a sufletului în haosul primitiv se integrează în viziunea naturfilozofică, viziune care a căpătat, în ultimii ani ai vieții sale, accente pesimiste. Iar ideea legăturii dintre suflet și corp, a inexistenței unui suflet de natură pur spirituală, nelegat de corp, se găsește în textele sale științifice, ca o concluzie a cercetărilor de anatomie.

Noțiunea cea mai importantă care leagă gîndirea științifică de cea filozofică, într-o viziune mai modernă, este aceea de *nece-*

[64] Augusto Marinoni, *Leonardo da Vinci*, în *Grande Antologia Filosofica*, vol. VI, p. 1198.

sitate. Pe ea se întemeiază atît *știința naturii*, cît și *filozofia naturii*, atît concepția despre cosmos cît și cea despre om. „Necesitatea este stăpîna și tutorele naturii" (p. 36). Ea este legea necesară imanentă și exprimă ordinea rațională a Naturii, fără de care omul n-ar putea să o cunoască și nici să se orienteze în ea. În știință, legea condiționează orice mișcare și e cercetată de Leonardo cu rigoare matematică. Dar în filozofie o caracterizează ca „admirabilă", „minunată", „divină". „O, admirabilă necesitate! Tu constrîngi prin legea ta toate efectele să fie legate de cauzele lor pe cea mai scurtă cale" (p. 36). Acest entuziasm pentru forțe oarbe, în fața cărora și omul trebuie să se închine, a intrigat pe unii filozofi romantici care, din această cauză, îl considerau pe marele artist ca antiumanist. De fapt, este vorba de bucuria de a descoperi rațiunea imanentă a lucrurilor, cheia pentru o cunoaștere rațională a naturii și pentru orientarea omului în ea. Ordinea necesară rațională îi arată omului cît este de dependent și cît este de liber în raport cu natura și-i deschide calea unei acțiuni eficiente asupra ei. Ernst Cassirer vede în concepția lui Leonardo despre necesitate „adevărata lui măreție spirituală" pentru că depășește empirismul și subordonează totul rațiunii[65]. Această necesitate absolută, care integrează într-o ordine rațională întreg universul, este un fel de *Natura Naturans* a lui Spinoza, este în fond Divinitatea — Dumnezeu în Natură sau Natura divinizată.

Concepția leonardiană despre necesitate așază cunoașterea naturii pe o epistemologie materialistă, din care dispare finalismul, intervenția divinității în lume precum și magia, prezentă în cele mai multe concepții naturfilozofice din Renaștere. Același caracter modern și în esență materialist al concepției despre necesitate îl surprinde și Ernst Cassirer.

„În puține fraze — scrie filozoful german — Leonardo distruge fundamentul tehnicilor și doctrinelor magice, pe care se baza cunoașterea naturii în secolele XV și XVI. Toate fenomenele fizice constau dintr-un complex de transformări materiale. Este eliminată, prin urmare, orice intervenție supranaturală în fenomenele materiale, orice influență directă a unor forțe spirituale asupra materiei"[66].

---

[65] Ernst Cassirer, *Individuo e cosmo nella filosofia del Rinascimento*, traduzione di Frederico Federici, Firenze, 1950, p. 246.

[66] Ernst Cassirer, *Storia de la filosofia moderna*, I. *Il problema della conoscenza nella filosofia e nella scienza dall'umanesimo a la scuola cartesiana*, traduzione di Angelo Pasquinelli, Torino, 1952, p. 362.

Așadar, filozofia leonardiană a naturii, deși tributară concepțiilor filozofice asupra naturii din Renaștere, le depășește pe acestea prin apropierea de știință, prin respingerea interpretărilor religioase, a astrologiei și a magiei. Influența lui Ficino, atît de mult exagerată de unii interpreți, este redusă la adevăratele ei proporții.

Se poate vedea cît este de mare distanța dintre concepția lui Leonardo și *Teologia platonică* sau *Apologia de medicina, astrologia și magia* ale conducătorului Academiei platonice din Florența.

S-ar putea pune problema : dacă prin concepția despre necesitate din filozofia naturii Leonardo se ridică din nou la nivelul științei, atunci n-am putea renunța la „filozofia naturii" prin care Leonardo e tributar trecutului și să reținem doar știința naturii unde are atîtea anticipații moderne ? Unii istorici ai filozofiei procedează în acest fel. Alții, dimpotrivă, consideră că, în sine privite, ideile din știința naturii nu sînt filozofice, nu se încheagă într-o concepție unitară despre lume și de aceea le ignoră sau le încadrează în orizontul filozofiei naturii. Consider că renunțarea la știința naturii sau la filozofia naturii ar mutila gîndirea lui Leonardo, căci fiecare acoperă laturi și perspective diferite ale gîndirii marelui artist, om de știință și filozof. Nici fuziunea mecanică dintre ele nu mi se pare potrivită, căci rezultatul ar fi eterogen și nesemnificativ : elementele de filozofia naturii, în cazul unei „sinteze" cosmologico-științifice, ar părea fără valoare în sine, nu și-ar găsi locul în ansamblul concepției sau ar contrazice idei științifice. De asemenea, privite din unghi filozofic, multe idei științifice apar ca un balast, exterior concepției filozofice unitare. Am văzut că Leonardo a revizuit critic, din perspectiva științei, unele concepții din filozofia naturii, făcînd astfel cîțiva pași, spre o sinteză care să corespundă exigențelor unei concepții filozofico-științifice. Poate că, în condiții mai favorabile, s-ar fi apropiat și mai mult de o asemenea sinteză. Totuși, în condițiile Renașterii, ea nu se putea realiza. Telesio și Campanella care au realizat o asemenea sinteză, rămîn în orizontul filozofiei naturii. Nici chiar Giordano Bruno nu s-a emancipat complet de filozofia renascentistă-panteistă a naturii, n-a realizat o sinteză pe baza științei moderne, ca Descartes sau Hobbes bunăoară. Așadar, construcția intelectuală a lumii făcută de Leonardo era sortită să rămînă neterminată și cu două corpuri gîndite în stiluri diferite. Dacă o privim în acest fel, ne apare mai

adevărată și mai semnificativă pentru gîndirea Renașterii, perioadă de tranziție de la evul mediu la epoca modernă.

B. GEROLAMO CARDANO

„Printre minunile naturale, prima și cea mai rară este că m-am născut în acest secol în care Pămîntul a fost descoperit, în timp ce anticii nu cunoșteau mai mult decît o treime ; cunoștințele s-au întins. Ce e mai minunat decît artileria, acest fulger al muritorilor, mult mai periculos decît cel al zeilor ? Adăugăm inventarea tiparului... care poate rivaliza cu miracolele divine. Ce ne mai lipsește încă dacă nu luarea în stăpînire a cerului ?". Referindu-se la aceste gînduri avîntate din autobiografia lui Cardano, J. C. Margolin îl consideră pe matematicianul, medicul, filozoful și astrologul italian mai reprezentativ pentru epoca Renașterii, chiar decît Cusanus, Leonardo da Vinci sau Giordano Bruno. Numai că tot Cardano și tot în autobiografia sa scria, nemulțumit de secolul său : „Oamenii transcriu, nu scriu ; nu le lipsește mintea, ci altceva. Arătați-mi un singur om care într-un secol atît de înfloritor și propice tiparului să fi descoperit măcar a suta parte din ceea ce a descoperit Theofrast și eu mă închin lui". Dacă aceste texte contradictorii nu exprimă adevărul despre Renaștere, ele exprimă, chiar și prin această contradicție, adevărul despre unul din reprezentanții cei mai autentici ai acestei epoci. Cardano este un autentic reprezentant al Renașterii, prin forța cu care s-a angajat în lupta vieții, — luptă care i-a adus bucuriile succeselor dar și amărăciunile înfrîngerilor — prin setea nepotolită de cunoaștere, prin vasta cultură enciclopedică întruchipînd idealul de *uomo universale*, prin deschidere spre toate orizonturile, prin neliniște sufletească și prin spirit de aventură.

1. Viața și opera

S-a născut în 1501 la Milano, ca fiu neligitim al juristului și matematicianului Fazio Cardano, prieten cu Leonardo da Vinci. A studiat la Pavia, la Milano și Padova matematica, astrologia, dia-

lectica și medicina. A predat matematica și medicina pe care a și practicat-o cu mult succes, fiind chemat la diferite personalități din Europa pentru a le vindeca.

În 1570, cînd era profesor la Bologna, a fost arestat de Inchiziție pentru preocupările sale astrologice. După șase luni, a fost eliberat dar nu i s-a mai permis să țină cursuri la universitate și a fost nevoit să părăsească orașul. S-a retras la Roma unde a murit la 20 septembrie 1576.

A scris peste două sute de lucrări privind cele mai variate domenii : matematică, medicină, psihologie, fizică, astronomie, astrologie, filozofie, muzică iar autobiografia sa *De vita propria* (1562) e considerată o capodoperă literară.

În această ultimă lucrare, în care își analizează cu un neobișnuit spirit critic viața, punînd în lumină calitățile dar și defectele, Cardano simte orgoliul pentru această universalitate a culturii, diametral opusă celei medievale, atît prin lărgimea și varietatea orizontului, cît și prin orientarea sa generală. „Am tratat materii variate : Dialectica, Geometria, Aritmetica, Muzica, Astrologia, Optica, Metascopia, Agricultura, Arhitectura, Geografia, Medicina, Filozofia naturală... Magia, arta de a deduce preziceri din vise, modul de guvernare a statului, Teologia superioară și Morala". Nu exista, prin urmare, nici un domeniu care să nu-l fi atras și ar fi putut spune, ca Terentiu, că nimic din ce este omenesc nu i-a fost străin. Este adevărat că astăzi, multe din cele ce a scris nu prezintă nici un interes, aparținînd trecutului. Dar atitudinea critică și încercarea de a seculariza cultura reprezintă merite incontestabile în evoluția culturii.

Dintre operele de importanță filozofică, menționăm : *De subtilitate, De varietate rerum. De Aeternitatis arcanis. De Fato.*

2. Contribuția și concepția științifică

Cardano a fost un mare om de știință, cu contribuții importante în mai multe domenii : matematică, medicină, fizică, chimie, psihologie și a susținut, sub influența lui Leonardo da Vinci ale cărui manuscrise le-a cunoscut, idei moderne în anatomie, geologie, paleontologie etc.

În *matematici*, a adus o mare contribuție la dezvoltarea algebrei. În *Ars magna, sive de regulis algebricis,* scrie un cunoscut

istoric al matematicii, „Cardano stabilește pentru prima oară în mod public metoda de rezolvare a ecuațiilor de gradul al treilea și a acelora de gradul al patrulea, arătînd totodată și unele din proprietățile ecuațiilor algebrice de orice grad. Cardano observă că rădăcinile unei ecuații pot fi și numere negative și chiar imaginare... Despre asemenea lucruri nu scrisese încă nimeni ; ele au dat un nou impuls cercetărilor matematice și Cardano devine astfel unul dintre cei mai mari matematicieni din lume"[67]. El a aplicat algebra la geometrie, construind ecuații de gradul al treilea și geometria la algebră demonstrînd, cu construcții geometrice, formulele proprii rezolvării ecuațiilor cubice, pe care Tartaglia și Bombelli le rezolvaseră cu metode și construcții empirice. În fizică, a descoperit inelul de suspensie, care-i poartă numele, a determinat densitatea corpurilor, a demonstrat imposibilitatea mișcării perpetue. Spirit inventiv, atunci cînd s-a întemeiat pe prioritatea faptelor asupra speculațiilor, Cardano a avut interesante intuiții în geologie, ca explicarea cochiliilor găsite în munți, în chimie, unde a intuit existența oxigenului și a acidului carbonic, în psihiatrie, în psihologie etc.

Aceste descoperiri și contribuții la progresul științei nu se datoresc unor intuiții întîmplătoare, născute pe terenul unei filozofii speculative a naturii, care face casă bună cu idei mistice, ci al unei conștiințe științifice care începea să se formeze alături de cea filozofică, și diferită de ea ca metodologie. În timp ce filozofia naturală, spune Cardano, se îndreaptă spre cercetarea esenței intime a lucrurilor, știința naturii are ca obiect lumea fenomenelor, și de aceea se întemeiază pe simțuri și pe observații. Sarcina ei este aceea de a cunoaște materia și transformările pe care le suferă în permanenta ei devenire. Pentru Cardano, materia nu este, ca pentru Aristotel, o virtualitate inertă și pasivă ci o entitate pozitivă și concretă, capabilă de activitate proprie. Distincția dintre cele două planuri — al științei naturii și al filozofiei naturii — nu este prea categorică (ca la Leonardo da Vinci) și uneori susține idei fără a preciza poziția din care privește problemele, fapt care a dat naștere la interpretări diametral opuse. Dealtfel și sursele de inspirație sînt diferite, unele chiar opuse : Aristotel (pe care l-a revizuit, ceea ce a făcut pe unii să creadă că este un antiaristotelic) și Platon, care nici el n-a fost acceptat dogmatic. În orice caz

[67] Florica T. Cîmpan, *Gerolamo Cardano* în volumul *Figuri ilustre din perioada Renașterii*, Edit. Albatros, 1972, p. 320.

numai prin distincția dintre cele două planuri și cele două surse principale de inspirație poate fi înțeles Cardano filozoful și mai ales omul de știință.

În știință, se observă un mai accentuat spirit critic și nu se mai întîlnesc verbalismul și confuziile din filozofie, unde se simte angajat nu numai intelectual, ci și afectiv. Aici domină un spirit mai pozitiv, o mai mare exigență de rigurozitate, acordă o mai mare valoare faptelor decît speculațiilor logice și refuză mai categoric principiul autorității. Acest spirit pozitiv se manifestă nu numai în matematici, ci și în medicină, fapt care explică succesele sale practice în arta vindecării. El nu se lasă influențat de marile autorități antice sau medievale, ci cercetează, ținînd seamă doar de fapte, fenomenele patologice. Enrico Rivari consideră că cele zece cărți ale operei sale *Contradicentum medicorum* constituie un model de studiu diferențial al diagnosticului, o îndrăzneață răsturnare a raporturilor de valoare, dintre corp și „suflet" sau alți factori extracorporali[68]. În acest domeniu el merge în direcția modernă a reabilitării corpului, pe care-l privește independent de factori supranaturali. Această tendință capătă la Cardano o valoare filozofică, legată de spiritul realist în care privește viața, de plăcerile trupești pe care le caută, de tendințele epicureice în morală. Studiul medicinii, precizează Cardano, „nu se întemeiază pe opinii, ci pe rațiunea care este eterna lege a naturii". Aici „rațiunea" are sens ontologic, de lege naturală, dar și sens gnoseologic, de examen critic al fenomenelor și al opiniilor moștenite. El se ridică cu îndrăzneală împotriva doctrinei lui Galenus, care constituia o dogmă în medicina vremii, echivalentă cu cea a lui Aristotel în filozofie și în știință. Cardano îi ridiculizează pe discipolii lui Galenus care „mai degrabă ar lăsa să moară mii de bolnavi decît să discute autoritatea maestrului". Critica autorității este un principiu metodologic programatic în știința lui Cardano. Ca și Leonardo da Vinci, el lupta împotriva umaniștilor, care se îngrijeau mai mult să vorbească frumos decît să cerceteze direct fenomenele. Convins că „nimic nu e întîmplător din ceea ce se produce în natură", întemeiat adică pe principiul determinismului natural, Cardano se încrede mai mult în cercetarea directă și obiectivă a faptelor decît în speculații teoretice. Desigur, inconstant cum era din fire, el s-a abătut deseori de la acest principiu, enunțînd multe păreri eronate

[68] Enrico Rivari, *La mente di G. Cardano*, Bologna, Zanichelli, p. 7.

și subiective. Totuși, sub crusta contradicțiilor, se simte un spirit științific nou.

În medicina umană, Cardano a judecat manifestările patologice în legătură cu fenomene morfologice și fiziologice, ceea ce atunci era o noutate. Dar o noutate și mai importantă, care probabil a constituit secretul succeselor sale practice răsunătoare, este considerarea bolnavului în unitatea dintre stările sufletești și manifestările fiziologice sau morfologice. Corpul nu era considerat de el ca ceva străin sufletului și nici sufletul ca un simplu „locatar provizoriu" al corpului. El privea bolnavul în unitatea sa psihofizică. Acest mod de a gîndi l-a dus la interesante observații asupra alienaților, fapt pentru care unii istorici ai medicinei îl consideră ca pe un precursor al psihiatriei moderne. Desigur, aici el nu s-a emancipat complet de supranatural, dar noua tendință metodologică se afirmă tot mai insistent în activitatea lui științifică. În orice caz, spiritul medieval, cu tot cortegiul lui de extaze mistice și de miracole, a dispărut sub presiunea sensului naturalist al vieții specific Renașterii.

Ca om de știință, Cardano a fost mai degrabă un empirist decît un raționalist. El a acordat prioritate faptelor, cercetării prin observații și experiențe, nu numai față de teoriile speculative, ci chiar și de raționalismul matematic. Acest lucru poate surprinde căci Eugenio Garin a arătat cu texte numeroase și clare influența raționalismului platonic și superioritatea certitudinii matematice față de cea experimentală. Mai precis, este vorba de deosebirea dintre raționalismul metafizic care vizează descoperirea cauzei ultime și de cercetarea științifică întemeiată pe cercetarea cauzelor imediate. În metafizică, este raționalist-spiritualist, dar în metodologia științei, un „empirioraționalist".

Așa cred că se explică deosebirea dintre interpretarea dată de Eugenio Garin[69] care-l considera neoplatonic, acordînd prioritate matematicilor, și cea dată de Emil Namer[70] care-l considera adept al unui aristotelism revizuit, acordînd prioritate experienței și științelor naturale. Deși Cardano nu este prea clar și prea consecvent ca să înlăture orice îndoială, cele două perspective din care privește lucrurile sînt reale. Numai astfel privind problema, îl

[69] Eugenio Garin, *Storia della filosofia italiana,* vol. secondo, Torino, 1966, p. 620—627.

[70] Emile Namer, *La philosophie italienne,* Paris, 1970, p. 67—71.

vom înţelege pe Cardano şi ne vom explica numeroasele şi flagrantele contradicţii din lucrările sale.

Principiul metodologic al priorităţii cercetării directe a fenomenelor faţă de dialectica deducţiilor logice are în vedere şi ştiinţele matematice. Poate părea surprinzător la un matematician, dar Cardano avertizează asupra caracterului abstract al ştiinţelor matematice a căror exactitate e numai deductivă, nu inductivă şi experimentală. De aceea, nu ne mai apare surprinzătoare afirmaţia sa că medicina depăşeşte exactitatea matematică. Aceasta, argumentează Cardano, pentru că, pe de o parte, demonstraţiile medicale sînt asemănătoare cu cele matematice, dar pe de altă parte, demonstraţiile medicale au la bază fapte cunoscute prin percepţia senzorială, au o mai mare valoare decît simplele raţionamente sau argumente abstracte. Această apreciere o găsim nu numai în scrieri medicale, ci chiar şi în autobiografia sa, unde este mai explicit. Cardano consideră că a sesizat adevărata natură a matematicilor, argumentînd că punctul de plecare este afirmaţia fără demonstraţie „Mi-e greu să o mărturisesc, dar lucrurile stau astfel : noi construim demonstraţia matematică plecînd de la postulate“[71].

Această concepţie epistemologică nu exclude ci, dimpotrivă, cere legarea matematicii de cercetarea ştiinţifică a fenomenelor, aşa cum se petrecea bunăoară în mecanică. În acest caz, instrumentul matematic conferă cunoaşterii ştiinţifice un plus de certitudine şi exactitate. În această privinţă, Cardano se situează, în esenţă, pe aceleaşi poziţii cu Leonardo da Vinci. Dealtfel, Pierre Duhem a demonstrat că ideile lui Cardano din *Statică* şi *Dinamică* asupra acelorași probleme se aseamănă surprinzător de mult. Acest fapt se constată mai ales în hidrostatică, de care s-a ocupat şi Cardano. Ţinînd seama de această mare asemănare şi de faptul că tînărul Cardano a putut cunoaşte lucrările lui Leonardo *Tratatul despre pictură* şi *Tratatul despre mişcare şi mă-*

[71] Recent, Adriano Corsano a pus în lumină *Dialectica*, o lucrare a lui Cardano în care găsim o teorie inductivă a cunoaşterii : „Fără îndoială, el se inspira din Aristotel şi inducţia este trecerea de la particular la general. Dar această trecere nu constă doar într-o enumerare, care ar fi bineînţeles, infinită. El crede că în fiecare caz există un principiu raţional care ar face posibilă această trecere de la particular la general. Astfel, proprietatea privitoare la suma unghiurilor unui triunghi este sesizată într-un triunghi particular, deşi această proprietate are o valoare universală“ (Cf. Emile Namer, *La philosophie italienne*, p. 70).

surarea apei, prin intermediul tatălui său care era prieten cu marele artist și inginer, P. Duhem conchide asupra unei influențe directe. Dealtfel Cardano vorbește în *De subtilitate* despre superioritatea picturii asupra celorlalte arte, menționîndu-l precis pe Leonardo Da Vinci. Așadar, Cardano acordă și el o mare valoare matematicii în cercetarea fenomenelor fizice, cînd este legată de realitate. Dar omul de știință milanez împrumuta de la Leonardo și idei privind explicarea unor fenomene geologice și paleontologice, pe care, din păcate, nu le formulează cu aceeași claritate și precizie.

Principiul metodologic în știință rămîne însă același : abandonarea criteriului autorității în aflarea adevărului și cercetarea directă, experimentală a naturii cu folosirea matematicii. Acestor principii metodologice, întemeiate pe concepția că toate lucrurile și fenomenele pot fi explicate cu ajutorul legilor naturii — în ciuda confuziilor și inconsecvențelor autorului — au stat la baza lucrării *De rerum varietate*. Acest fapt, sesizat de Inchiziție, a contribuit la încarcerarea lui Cardano care a fost obligat să-și renege lucrarea și să părăsească învățămîntul. Deși găsim la el și divagații mistice și magie, mai importante decît toate acestea au fost principiile metodologice amintite mai sus cărora, cu toată inconstanța și inconsecvența lui, Cardano le-a rămas credincios. Prin prisma acestor principii și influențat de naturalismul spiritualist neoplatonic, el a început revizuirea concepției aristotelice despre natură.

3. Concepția filozofică

În concepția sa filozofică, Gerolamo Cardano pornește de la analiza critică a teoriei aristotelice despre materie, ținînd seama de exigențele cercetării fenomenelor prin cauzele lor imediate, adică a metodologiei din știința naturii. El identifică materia cu lumea fenomenelor, cu natura. Prin generare și corupere, argumentează el, lucrurile nu dispar, ci doar se transformă. De asemenea, nici un lucru, oricît de mic ar fi, nu se naște din nimic, ci este rezultatul transformării altor forme. De aici rezultă că numai formele dispar și că dincolo de această veșnică transformare, rămîne ceva permanent care este materia. Ea este eternă și există în act, nu doar ca potență, cum susține Aristotel. Da-

că formele se schimbă, iar materia este eternă, atunci ea nu are o anumită determinare. Dar considerată ca actualmente existentă, în orice moment al schimbărilor rămîne totuși o determinare și aceasta este *cantitatea.* Dar cînd spunem cantitate, spunem mărime și cum materia are mărime, ea este existență în act. Criticînd concepția aristotelică despre materie, Cardano ajunge astfel la o răsturnare a perspectivei. Nu mai este forma aceea care conferă actualitate materiei, ci materia naște și distruge formele prin veșnica ei transformare. Formele sînt doar moduri trecătoare de manifestare a materiei eterne. Ceea ce rămîne este indisolubila legătură dintre materie și formă, căci nu există materie „nudă" *in abstracto,* fără formă, iar de existența formei fără materie nici nu poate fi vorba. Tot ce există în univers, toate lucrurile și fenomenele sînt manifestări ale materiei. Nu există loc gol, adică vid. Cardano redă, de asemenea, materiei mișcarea, ca o proprietate intrinsecă a ei.

Pînă aici critica este întemeiată și materia este restabilită în drepturile ei. Numai că aici intervine influența neoplatonismului, cu reflexe din cosmologia stoică. Sub influența acestor filozofii, Cardano postulează existența unui suflet universal care conține, în stare potențială, toate sufletele particulare. Aceasta reduce mult din valoarea criticii lui Aristotel, singurul rezultat pozitiv fiind trecerea de la transcendență la imanență.

Cardano ajunge la o imagine unitară și dinamică a naturii, cu legături spațio-temporale între toate formele de existență. Toate lucrurile din natură se află într-o conexiune unitară și într-o veșnică schimbare și transformare. Dar schimbarea nu e ascendentă, ci în cicluri închise, care se repetă la anumite intervale de timp, cu o necesitate implacabilă. De la minerale la plante, la animale și la om, totul se află într-o natură însuflețită de sufletul lumii care dă unitate absolută întregului și care-i imprimă un dinamism ce se desfășoară ciclic, după legi necesare.

Este cunoscuta teorie a veșnicei reîntoarceri: „Se întorc nu numai lucrurile naturale, ci și ideile noastre și opiniile legate de evenimentele naturale. Și cînd omul se desface în elementele componente și pămîntul se întoarce efectiv în pămînt, apa în apă, aerul în aer, cine se poate îndoi că și vehicolul (purtătorul) lor adică și ce e în el nu se întoarce la locul său? Rămîn deci aceleași suflete, egale ca număr, ca înainte de naștere... De infinite ori se reîntorc aceleași opinii, cele adevărate în epocile civiliza-

te, cele absurde cînd oamenii trăiesc în mod irațional și se guvernează ca animalele".

Această concepție unitară despre natură este elaborată pe baza analogiilor stabilite prin intuiție și care în fond se bazează pe simpatia dintre om-lucruri, dintre toate formele de existență. Dealtfel, între acestea nu există deosebire de esență ci doar de grad, căci toate au viață chiar și pietrele și metalele care sînt considerate „plante scufundate" care trăiesc la subsol. Pietrele se dezvoltă, cresc și ajung la maturitate. Această însuflețire și înrudire generală a lucrurilor și ființelor aflate pe o scară ierarhică în fruntea căreia se situează omul — constituie baza teoretică a magiei. Mai mult : „Un asemenea punct de vedere — observă Cassirer — nu numai că tolerează magia, ci chiar o cere, și vede în ea adevărata și propria împlinire a tuturor științelor naturii. Cînd Pico în cele nouă sute de teze ale sale și în *Apologia*, pe care o scrisese în apărarea acestora, contra acuzației de erezie, definește magia ca suma înțelepciunii naturale și ca partea practică a tuturor științelor naturii, nu face decît să exprime o opinie comună întregii filozofii a naturii din Renaștere. De aceea, magia este aspectul activ al cunoașterii naturii : ceea ce aceasta cunoaște teoretic ca înrudit, ca element constitutiv al întregului, magia reunește în mod efectiv și le reduce la un scop comun. Astfel, magia nu face minuni (miracole) ci, evasiabilă servitoare, solicită forțele vii ale naturii"[72]. Așadar magia, în care a crezut și pe care a practicat-o Cardano, constituie o consecință logică a concepției sale naturfilozofice. Mai precis, este legată de concepția sa asupra naturii ca organism viu, căci s-ar putea ca tocmai credința sa în magie, formată poate înainte de formularea concepției, să-l fi împins spre o astfel de filozofie a naturii. Precum se vede, evadarea din aristotelism a fost scump plătită, căci viziunea neoplatonică a naturii — la care ajunge în cele din urmă — este intim legată de magie și de astrologie.

Dar concepția lui Cardano nu se încheie aici. Deasupra lumii pămîntești care se mișcă în timp, în eternă succesiune de etape și forme, se află treptele intermediare între Dumnezeul etern și lucrurile schimbătoare. Deci deasupra întregii existențe se află Dumnezeu imobil — absolut infinit și etern. Urmează apoi sufletele ființelor vii care rup unitatea și sufletul lumii, lume

[72] Ernst Cassirer, *Individuo e cosmo nella filosofia del Rinascimento*, p. 236—237.

care este totuşi unitară în multiplicitatea ei. Abia după aceea urmează lumea schimbătoare, în evoluţia ciclică, prezentată mai sus.

În concepţia lui Cardano despre natură, omul ocupă un loc central : în el se realizează în mic ceea ce e universul în mare. El are şi corp şi suflet ca şi natura. Omul are trei caractere fundamentale de noblețe : *mens,* care-l face egal cu divinitatea, *ratio,* care-l ridică deasupra lucrurilor muritoare şi *mîinile,* instrumentul nobil prin care poate stăpîni lumea. Cea mai importantă este însă *mens,* conceput ca substanţă eternă, care vine în om din afară, ca atare nu se poate uni direct cu corpul, ci are nevoie de un vehicul spiritual, de o materie subtilă, care constituie o punte de legătură cu corpul. Sufletul este etern, ca şi Dumnezeu, în timp ce corpul urmează cursul schimbărilor şi transformărilor eterne. Dar acest suflet nemuritor nu este individual, ci al omenirii întregi, al omului ca specie. Aici este influenţat de interpretarea averroistă a concepţiei aristotelice despre suflet. Cardano nu este însă destul de clar în problema sufletului, unde se amestecă influenţe filozofice neoplatonice şi averroiste (adică un Aristotel interpretat sub influenţe platonice şi neoplatonice). El nu explică felul cum acel *mens,* suflet nemuritor al speciei umane, se diversifică în indivizi şi cum se realizează, în grade diferite, de la ignoranţi pînă la înţelepţi.

În spirit neoplatonic ortodox, Cardano insistă asupra posibilităţii sufletului de a transcende corpul, de a se uni cu Dumnezeu : „Cînd în ardoarea sa *mens* (sufletul) ajunge la Dumnezeu, atunci natura noastră se transcende pe sine şi se produc minuni ; se pot astfel vedea timizii deveniţi curajoşi, nefericiţii, fericiţi, ignoranţii, înţelepţi, cei slabi deveniţi puternici". Totuşi dacă a dat o explicaţie fermă lumii materiale în care trăim obişnuit — adică treapta de jos al existenţei umane — treapta superioară, divinitatea, nu este definită şi nici nu încearcă să o definească. Dacă omul l-ar putea cunoaşte pe Dumnezeu, argumentează Cardano, atunci ar deveni el însuşi Dumnezeu. Dacă nu cunoaşte divinitatea, omul poate cunoaşte lucrurile divine, prin filozofia naturii şi prin ştiinţă. În aceasta constă măreţia lui. Omul face parte din existenţa naturală şi se subordonează totalităţii universului, în care viaţa unică se răspîndeşte în toate lucrurile şi fiinţele, de la cele mai joase la cele mai înalte. Din această legătură derivă o simpatie *ocultă* între toate formele de existenţă, credinţa sa în arta de a prezice viitorul şi în demonologie.

Concepția morală a lui Cardano e legată de concepția sa cosmologică, dar e influențată puternic de spiritul practic și utilitarist al veacului al XVI-lea. Fericirea consta, într-adevăr, în atingerea binelui suprem, care e constituit din înțelepciune, dar aceasta, în concepția sa imanentistă se referă la lucruri fie *mai nobile* (Dumnezeu, lumea, viața, originea sufletului, demonologia) fie, *mai sigure* (matematicile), fie *mai utile* (științele naturale, retorica , dialectica). Înțelepciunea ca scop al fericirii nu este însă un criteriu absolut. Supremul bine e interpretat ca variind de la un individ la altul. Relativizînd fericirea supremă, obținută prin înțelepciune, Cardano își îndreaptă atenția spre viața prezentă, care are pentru el o valoare inestimabilă. Binele din această viață trebuie căutat cu toate mijloacele de care dispune individul, căci de binele individual este vorba. Această morală individualistă și utilitaristă se întîlnește la tot pasul în lucrarea care-l caracterizează cel mai mult, *De vita propria*. De aceea, cred că nu trebuie exagerat spiritul autocritic din această carte, căci autorul ei nu se raportează la valori morale superioare în funcție de care să se judece, ci aplică în viață o morală egoistă, utilitaristă și pragmatică. Atunci cînd își arată defectele, el mai mult se descrie decît se judecă. Acest realism nu trebuie însă judecat de pe pozițiile moralismului abstract al moralei universaliste metafizice care, în fond, aparținea trecutului. Căci această morală, promițîndu-i omului supremul bine, suprema fericire, nu-i acorda în viața reală nimic. Cardano exprimă și pe plan moral ceea ce noua știință exprima pe plan cosmologic : cunoașterea lumii reale finite în care trăiește omul și obținerea bucuriilor limitate dar reale din viața de toate zilele. Înțelepciunea omenească limitată este mai folositoare omului decît vechea înțelepciune infinită, divină, al cărui rezultat practic era resemnarea, renunțarea la lupta pentru mai bine. Promițîndu-i omului cerul, infinitul, morala religioasă îi răpea omului bucuriile vieții pămîntești, limitate dar reale. Manifestînd scepticism și pesimism față de valorile absolute plasate în cer, Cardano a restituit omul finitudinii pămîntești, posibilităților sale reale, favorizînd fructificarea lor. De aici, dezgustul și plictiseala ce o manifestă față de teologi, filozofi speculativi care îndepărtau omul de natura reală și de știință, de știința despre lucrurile naturii și despre faptele oamenilor.

IV

DIMENSIUNILE FILOZOFICE ȘI SOCIALE ALE REVOLUȚIEI ȘTIINȚIFICE MODERNE

Studierea revoluției științifice moderne prezintă interes nu numai pentru istoria științei, ci și pentru filozofia științei, contribuind la cunoașterea științei în general și a revoluției științifice și tehnice contemporane în special. Natura științei moderne și a celei contemporane este, în esență, aceeași, iar unele din trăsăturile revoluției științifice și tehnice din zilele noastre își au originea în revoluția științifică începută în secolul al XVII-lea. Însăși noțiunea de „revoluție științifică" nu poate fi elucidată fără cercetarea comparativă a celor două revoluții, pentru a le putea surprinde dimensiunile, structura, legile și mecanismul desfășurării lor. Dealtfel, așa au procedat principalii teoreticieni ai R.S.T. contemporane. În afară de aceasta, revoluția generală a științei nu poate fi înțeleasă fără raportarea la revoluțiile din științele particulare care au avut loc de-a lungul epocii moderne. Revoluțiile nu reprezintă însă decît momentele „explozive" ale dezvoltării științei și nu pot fi înțelese decît în legătură cu lungile etape evolutive care le-au pregătit. Astfel, *istoria științei* este concepută de teoreticienii științei ca *o dimensiune a filozofiei științei* și capătă o *valoare epistemologică*[1].

Așadar, studierea revoluției științifice moderne poate aduce contribuții importante la definirea noțiunii de „revoluție științifică" și la cunoașterea unor aspecte ale revoluției științifice și tehnice contemporane.

*

Cu toate că problema este mult dezbătută, noțiunea de „revoluție științifică" nu este încă bine precizată. Vorbind de „re-

[1] „Istoria științei, dacă nu e privită doar ca un depozit de anecdote sau ca o cronologie, poate produce o transformare decisivă a imaginii despre știința dominantă astăzi" (Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolution*, Chicago, London, 1967, p. 19).

voluție științifică", majoritatea cercetătorilor se referă cînd la revoluțiile în cadrul unei singure științe — produse de teoriile lui Copernic, Newton, Lavoisier, Lyell, Darwin, Einstein —, cînd la revoluția științifică din zilele noastre, care, cum se știe, cuprinde aproape toate științele naturii. Nu se face o deosebire netă între *revoluția științifică generală,* care implică o transformare radicală a întregii științe — cu importante repercusiuni asupra filozofiei în ansamblu — și *revoluțiile* sau, mai degrabă, *mutațiile* produse în diverse științe particulare de marile descoperiri sau teorii.

În capitolul de față, mă refer la *revoluția științifică generală,* înțeleasă ca un lanț de cuceriri și transformări fundamentale în mai multe ramuri ale științei, care duc, într-un interval de timp mai îndelungat, la schimbarea radicală a modului de a privi cosmosul și la mutații structurale în întreg sistemul cunoașterii științifice. În cadrul revoluției științifice generale, se transformă structura științei, metodologia și idealul ei explicativ, se schimbă locul pe care-l ocupă știința în cultură, raporturile ei cu filozofia, precum și condiția omului în lume.

Asemenea revoluții științifice generale, care au marcat ridicare gîndirii științifice la un nivel epistemologic superior, au fost, după părerea mea, două în istoria gîndirii umane, iar a treia se produce în secolul nostru.

Prima revoluție epistemologică s-a produs în antichitate, odată cu *apariția gîndirii filozofico-științifice grecești* prin emanciparea ei de religie și de empirie. Într-adevăr, în civilizațiile orientale antice, deși gîndirea umană făcuse, de-a lungul multor veacuri, progrese foarte mari, știința nu era autonomă, căci știința generală (filozofia) era subordonată religiei, iar „științele particulare" — dacă se poate vorbi de astfel de științe în acea perioadă — erau subordonate practicii înguste : agricole, medicale, meșteșugărești etc. Cu gîndirea greacă, știința — în sensul larg al cuvîntului, cuprinzînd și filozofia, considerată știința ideală — devine disciplină autonomă. Refuzînd apelul la forțe supranaturale în explicarea lumii, precum și în acțiunea asupra ei, gîndirea greacă a emancipat știința de religie și de magie. Prin *detașarea științei de religie,* s-a trecut la *un nou nivel epistemologic.* Civilizația elenă a fost „originea unei noi concepții asupra semnificației, rolului și structurii de ansamblu a științei, a unei concepții mult mai

profunde, mai abstracte și mai raționale decît toate cele care au precedat-o"[2].

Știința capătă conștiință de sine, devine universală și critică. Savanții greci au emancipat, de asemenea, știința de practica îngustă și de empirie. Cunoștințele și formulele empirice ale egiptenilor devin la greci teorii și demonstrații cu valoare de știință. În evoluția gîndirii a avut loc trecerea de la mit la logos și de la empirie la știință.

În știința despre cosmos, se generalizează datele experienței cotidiene, ale percepției sensibile și ale simțului comun. Elementele concret-sensibile — apă, pămînt, aer, foc — capătă valoare ontologică, reprezentînd esența materiei. Ideea geocentrică și diferența de esență dintre pămînt și cer — pietre unghiulare ale cosmologiei antice — se întemeiază de asemenea, pe experiența cotidiană.

A doua revoluție științifică cu semnificație generală *epistemologică* a avut loc în secolul al XVII-lea, cînd s-au pus bazele științei și filozofiei moderne. Spre deosebire de cea antică, gîndirea științifică modernă nu mai pleacă de la datele percepției sensibile și ale simțului comun, ci, criticînd aceste date, se sprijină pe simboluri și calcule matematice, sau pe experiențe științifice. Spre deosebire de vechea *știință a calității* care avea ca ideal contemplarea esenței lucrurilor, noua știință este o *știință a cantității,* avînd ca ideal determinarea cantitativă a fenomenelor. Știința se dezontologizează, nu se mai preocupă de cauze prime, de esențe, de forme substanțiale etc., ci de lucruri și fenomene. De aici, tendința științei moderne de a se emancipa nu numai de religie, ci și de vechea metafizică. Treptat, știința modernă își stabilește propriile sale criterii de validare a adevărurilor, criterii mult diferite de cele ale metafizicii. Abia acum se naște *spiritul științific* propriu-zis, opus nu numai religiei și empiriei, ca spiritul filozofic raționalist din antichitate, ci și *spiritului metafizic speculativ.* Știința renunță la explicații definitive și absolute. În schimb, prin acumularea succesivă a adevărurilor relative și provizorii, știința devine capabilă de progres.

Astăzi, asistăm la *o nouă revoluție științifică,* revoluție ce tinde să capete o nouă semnificație epistemologică. Punctele de

[2] *Istoria generală a științei,* publicată sub conducerea lui René Taton, București, Edit. științifică, vol. I, 1970, p. 205.

sprijin absolute ale științei mecaniciste — atomul, masa, spațiul, timpul etc. — se dovedesc a fi relative.

Spre deosebire de fizica newtoniană, fizica nouă se întemeiază pe unitatea dintre spațiu, timp și materie și dintre masă și energie. Materia nu mai este redusă la corpuscul, ci cuprinde și noțiunea de cîmp, „cea mai importantă invenție de la Newton încoace" (Einstein). Teoria relativității, născută din problemele ridicate de teoria cîmpului, modifică legile mecanicii clasice[3]. Fizica clasică întemeiată pe modelul mecanicist intuitiv, care explica fenomenele prin particule în mișcare, și-a dovedit incapacitatea de a explica fenomenele electrice și cele termodinamice. În secolul nostru, fizica a fost revoluționată de teoria relativității și de mecanica cuantică. „În acest secol — scrie W. Heisenberg, referindu-se la cele două teorii — în știința noastră au fost două mari revoluții științifice care au deplasat fundamentele fizicii și, prin aceasta, au modificat întreaga construcție a acestei științe"[4].

Teoria relativității, a mecanicii cuantice și altele au dus la apariția unui nou spirit științific, caracterizat printr-o și mai mare îndepărtare de percepția sensibilă și de simțul comun. „Fiecare progres în știință înseamnă îndepărtare de simțul comun", spunea Einstein. Gaston Bachelard fixează apariția noului spirit științific — fapt semnificativ pentru trecerea la un nou nivel epistemologic — în 1905 „în momentul în care revoluția einsteiniană demola concepte primordiale care se credeau a fi veșnice și neschimbătoare"[5]. De fapt revoluția științifică și tehnică contemporană a început odată cu descoperirea radioactivității, adică a structurii complexe și a transmutabilității atomului și s-a generalizat prin crearea mecanicii cuantice, a teoriei relativității și altor cuceriri științifice și tehnice epocale. Ea a transformat din temelii știința clasică și a schimbat complet viziunea omului asupra universului ; a modificat radical raporturile omului cu natura, omul devenind posesorul ei necontestat. „Homo faber" contemporan nu numai că stăpînește natura, dar o și transformă radical. Cum menționează Werner Heisenberg : „Astăzi trăim într-o lume atît de complet transformată de om, încît peste tot în-

[3] Albert Einstein și Leopold Infeld, *Evoluția fizicii*, București, Edit. tehnică, 1957, p. 195.

[4] Werner Heisenberg, *Pași peste granită*, București, Edit. politică, 1977, p. 286.

[5] Gaston Bachelard, *La formation de l'esprit scientifique*, Paris, 1965, p. 7.

tîlnim structuri create de om, ne întîlnim într-o măsură anumită, mereu cu noi înșine"[6]. Problema principală nu mai este, ca în știința modernă, stăpînirea naturii — care a devenit de acum o chestiune de practică —, ci ocrotirea ei, respectarea echilibrului biologic și a condițiilor naturale de viață pentru om și celelalte viețuitoare. Datorită progresului științei și tehnicii, care au fuzionat într-un singur sistem, știința a devenit o forță nemijlocită de producție, capabilă să revoluționeze societatea însăși. Astfel „o revoluție în știință a pregătit o revoluție prin știință"[7].

★

Revenind la revoluția științifică modernă, precizăm că ea n-a apărut ca o explozie, dintr-o dată, și nu s-a consumat în acel secol al XVII-lea. Revoluția științifică modernă a fost pregătită de transformările din conștiința și din știința Renașterii (teoria heliocentrică a lui Copernic, critica mecanicii aristotelice, concepția anatomică a lui Vesalius) și a continuat să se consolideze și să se extindă în secolele al XVIII-lea și al XIX-lea prin dezvoltarea mecanicii, a astronomiei și a fizicii și prin revoluționarea chimiei (Lavoisier), geologiei (Lyell), biologiei (Darwin) etc.

Cotitura hotărîtoare s-a produs însă în secolul al XVII-lea, cînd s-au făcut descoperiri epocale — legile astronomice ale lui Kepler, mecanica și astrofizica lui Galilei, geometria analitică a lui Descartes, teoria circulației sîngelui elaborată de Harvey, optica și astronomia lui Newton etc. — care au pus temeliile științei moderne. În intervalul de la Galilei la Newton s-au produs mutații fundamentale în însăși structura și natura științei, mutații care reprezintă o revoluție în dezvoltarea generală a gîndirii științifice. Ele marchează crearea unei științe cu totul noi, alimentată din alte izvoare gnoseologice, avînd alt ideal explicativ și altă finalitate socială. Știința a creat nu numai un nou sistem al lumii fizice, ci și un nou sistem de adevăruri fundamentale și de criterii de validare a adevărurilor viitoare, un nou cadru epistemologic. S-a creat o altă imagine despre lume, de altă natură decît cea tradițională, marcînd trecerea de la *„cosmosul-organism"* al vechii filozofii a naturii, la *„universul-mecanism"* al științei moderne, de la cosmosul aristotelic, finit și ierarhic structurat,

[6] Werner Heisenberg, *op. cit.*, p. 119.

[7] Roger Garaudy, *Le grand tournant du socialisme* (capitolul „Qu'est-ce que la nouvelle révolution scientifique et technique"), Gallimard, 1969, p. 24.

la universul modern infinit, cu spațiu omogen, complet desacralizat și dezantropomorfizat. Aceste cuceriri ale științei noi au dus la stabilirea unor noi raporturi între om și cosmos, la schimbarea condiției omului în lume, a idealurilor și aspirațiilor sale.

Odată cu știința, s-a transformat întreaga cultură, s-a produs o răsturnare a vechiului sistem de valori. Știința naturii, rezultat al experienței umane, s-a emancipat de supranatural, de religie și de vechea metafizică. Ea a pătruns și în sfera vieții materiale a societății, legîndu-se tot mai strîns de tehnică, căreia i-a conferit demnitatea socială și antropologică pe care n-o avea în epocile precedente. Știința începe să capete prioritate față de religie, devenind o speranță tot mai mare pentru ameliorarea condiției umane în această lume. Ea nu mai este cultivată, ca știința tradițională, în universități aflate sub controlul bisericii, ci în academii și asociații științifice laice, fiind pusă în slujba progresului social.

Pe scurt, *revoluția științifică modernă* a fost un fenomen complex cu profunde implicații sociale și spirituale și a avut mai multe dimensiuni cu semnificație filozofică :

1. *dimensiunea socială :* știința pătrunde în sfera vieții materiale și devine un factor de progres social;

2. *dimensiunea epistemologică :* schimbarea naturii științei însăși, a metodologiei și a idealului ei explicativ ;

3. *dimensiunea ontologică :* schimbarea radicală a imaginii despre univers : trecerea de la cosmosul tradițional finit și ierarhic structurat, scindat într-o lume cerească și alta pămîntească, fiecare cu structura și legile ei proprii, la universul modern infinit, cu spațiu omogen, constituit din aceeași materie și dominat de aceleași legi generale ;

4. *dimensiunea antropologică :* schimbarea condiției omului în lume, a raporturilor lui cu natura și cu divinitatea, precum și a raporturilor dintre știință și conștiință, atît de strîns legate în cultura tradițională.

1. Noua dimensiune socială a științei

Crearea unei științe active și eficiente, capabilă să contribuie la progresul material, este legată de transformările sociale și de ridicarea unei noi clase — burghezia — purtătoare a unor

noi interese și idealuri, care a impus o altă atitudine față de existență și un alt mod de acțiune și de gîndire.

Cotitura produsă în secolul al XVII-lea vizează o transformare radicală și în condiția socială a științei. Știința tradițională era integrată doar în sfera vieții spirituale a societății, fără legături directe cu sfera vieții materiale, cu tehnica. Ultima era considerată o îndeletnicire umilitoare, nedemnă de oamenii liberi. Încă Herodot nota că grecii, ca și barbarii, îi consideră inferiori pe meseriași și pe descendenții lor. Cetățenii liberi ai cetăților antice se împărțeau în două categorii : cei care își cîștigau existența prin muncă manuală, fiind destinați să fie supuși, și cei care se eliberaseră de povara muncii manuale, fiind destinați să comande. În mare cinste se aflau războinicii și reprezentanții culturii intelectuale. Știința și tehnica erau apanajul unor clase sociale deosebite. De aici și împărțirea, încă din secolul 1 e.n., a îndeletnicirilor în *arte liberale* (între care se integrau și științele), adică demne de oameni liberi, și *artele mecanice,* meseriile, considerate utile societății, dar nedemne de oamenii din clasele superioare. Menirea științei antice și medievale era contemplarea esențelor și nu acțiunea asupra fenomenelor, pentru a produce obiecte artificiale.

Abia Renașterea a început să introducă în societate conceptul de demnitate a muncii manuale și în primul rînd a artelor mecanice. Această aspirație la o recunoaștere formală a demnității se întemeia pe funcția socială pe care artele mecanice erau chemate tot mai insistent s-o îndeplinească.

Interesul pentru tehnică a crescut mult în secolul al XVII-lea, fapt care va avea o puternică influență asupra dezvoltării științei. Dar nu atît asupra dimensiunilor, e drept fără precedent, ale mișcării științifice, cît mai cu seamă asupra naturii științei. Prin apropierea de tehnică, *știința a devenit capabilă să contribuie la progresul material,* dobîndind astfel o dimensiune socială nouă. Știința a început să beneficieze de invenții tehnice, ca luneta sau microscopul care au sporit de sute de ori dimensiunile lumii cunoscute pînă atunci.

Dar influența tehnicii asupra științei a fost mult mai profundă. Secolul al XVII-lea a descoperit și valorificat *dimensiunea teoretică-epistemologică* a tehnicii, în special a mașinii, a mecanismelor tehnice. Descoperirea *mașinii* ca *model teoretic de cercetare* a dus la generalizarea principiilor mecanicii în științele fizice și a constituit temelia pe care s-a construit noua știință

activă și eficientă. De aici se va naște și un nou *model epistemetodologic — mecanicismul* — care va influența nu numai gîndirea științifică, ci și cea filozofică.

Cristalizarea științei moderne a marcat și apariția unui *nou tip de savant:* un om al laboratorului și al observatorului, care folosește la cercetări aparate tehnice și calcul matematic. Întruchiparea acestui nou tip de savant o reprezintă Galileo Galilei. Savantul italian a apreciat valoarea tehnicii ca instrument de cercetare și a construit el însuși o lunetă cu care a descoperit petele solare, sateliții lui Jupiter și a mărit de treizeci de ori orizontul sideral cunoscut pînă atunci. Este semnificativ și faptul că discuția din *Dialoguri asupra științelor noi* se petrece în arsenalul din Veneția — expresia cea mai înaltă a tehnicii renascentiste.

Cel care a teoretizat însă noua condiție socială a științei și legarea ei de tehnică a fost, în această perioadă, *Francis Bacon.* Prin argumentarea rolului științei în dezvoltarea economică și socială și prin organizarea socială a cercetării științifice, filozoful englez a inspirat academiile științifice moderne și a anticipat idei ce pot fi integrate în R.S.T. contemporană[8].

În calea cunoașterii și stăpînirii naturii stătea opoziția milenară dintre știința teoretică și tehnică (artele mecanice, practicile de laborator etc.). La baza acestei opoziții — arată Robert Lenoble[9] — se aflau factori de ordin metafizic, etic și social-politic. Pentru reabilitarea „științei artizanului", Bacon va lupta pe toate aceste fronturi, favorizat fiind de cuceririle științifice și de transformările sociale ale vremii.

Pe planul metafizicii, se considera că natura este esențial deosebită de combinările artificiale operate de artele mecanice și de practicile de laborator. Căldura solară — pretindeau aristotelicienii — este de altă natură decît cea a furnalelor, căci prima face parte din lumea cerească incoruptibilă, pe cînd cea din urmă din materia terestră coruptibilă. Revoluția copernicană, care a li-

[8] Vezi B. Farrington, *Francis Bacon, Philosopher of Industrial Science,* New York, 1959. În traducerea italiană din 1967, cartea lui Farrington e prezentată de Paolo Rossi — el însuși autor al unor interesante lucrări despre Bacon — ca un fel de antidot la influența lui Marcuse și a școlii de la Frankfurt.

[9] Robert Lenoble, *Origines de la pensée scientifique moderne,* în *Histoire de la science,* sous la direction de Maurice Daumas, Paris, Gallimard, 1957, Encyclopédie de la Pléiade, p. 424—426.

chidat opoziția de natură dintre lumea cerească a aștrilor și cea terestră, a deschis calea reabilitării științelor tehnice și a unificării lor cu cele teoretice. Ca și Galilei, Bacon nu vede în cer decît forțe asemănătoare celor pe care noi le manipulăm pe pămînt. El consideră tehnica, artele mecanice , capabile nu numai să împlinească natura, dar să o și transforme. „O altă prejudecată care s-a înrădăcinat în spirit — scria Bacon — este de a privi arta (tehnica) doar ca pe un fel de apendice al naturii, conform presupunerii că tot ce se poate face este de a împlini natura și nicidecum de a o transforma. Oamenii trebuie să se pătrundă profund de acest principiu : lucrurile artificiale nu diferă de lucrurile naturale prin formă sau prin esență, ci numai prin cauze eficiente“[10].

Bacon a luptat pentru reabilitarea muncii de laborator și pentru demnitatea socială a savantului de tip nou. Lucrurile merg prost — argumenta el — pentru că în posturile de conducere sînt promovați savanții oficiali, metafizicienii, și nu cercetători de laborator“[11].

Cît privește aspectul etic-umanist al noii științe, Bacon se dovedește mai modern decît Descartes, de pildă. Împotriva teologilor, moraliștilor și a altor intelectuali tributari încă mentalității tradiționale, care considerau că cercetătorul de laborator nu exercită o profesie nobilă, deoarece se ocupă de lumea fizică și nu de înnobilarea sufletului, Bacon argumentează că prin cunoașterea lucrurilor omul de știință ajunge să comande asupra lor, afirmînd astfel demnitatea umană.

Valoarea teoretică și practică a științei — spune el — stă în puterea pe care o dă omului de a stăpîni natura. Scopul așezămîntului său științific (Casa lui Solomon) din *Noua Atlantidă* este cunoașterea lucrurilor și „lărgirea hotarelor puterii omenești“[12]. Iar cunoașterea și stăpînirea naturii prin știință reprezintă cea mai înaltă demnitate și superioritate a geniului uman.

*

O cotitură radicală s-a produs și în *organizarea vieții științifice*. Noua știință nu s-a născut în universități, care au rămas focare ale culturii tradiționale și se aflau de obicei sub controlul

[10] Fr. Bacon, *De dignitate et augmentis scientiarum*, II, 2.
[11] *Ibidem*, I, 18.
[12] Fr. Bacon, *Noua Atlantidă*, București, Edit. științifică, 1962, p. 62.

ideologic al bisericii. Mișcarea științifică s-a desfășurat în cercuri, asociații sau academii, care editau de obicei și publicații științifice periodice. Patria mișcării științifice a fost și la începutul secolului al XVII-lea tot Italia. Încă din 1560, Gianbattista della Porta întemeiase la Napoli „Accademia secretorum naturae" care a fost însă desființată de biserică. În 1603 s-a înființat la Roma „Accademia dei Lincei", prima academie științifică. Prințul Federico Cesi — fondatorul ei — a găzduit-o în palatul său și a înzestrat-o cu un cabinet de istorie naturală, o grădină botanică și o bibliotecă. Această academie scotea și o publicație „Gesta lynceaeorum" care făcea cunoscute oamenilor de știință din Italia și din Europa lucrările membrilor ei. În 1651, Accademia dei Lincei și-a încetat activitatea.

În 1657, marele duce de Toscana, Ferdinand al II-lea, a înființat la Florența „Accademia del Cimento", adică de cercetări experimentale. Cei mai mulți membri activi erau savanți din școala lui Galilei. Un fapt semnificativ pentru tendința mișcării științifice a vremii este colaborarea unor membri corespondenți străini. Deși a funcționat numai zece ani „Accademia del Cimento" a afirmat spiritul științific modern prin cercetări experimentale și prin lucrări colective. Pentru a rupe cu metodele tradiționale, discuțiile filozofice, adică întemeiate pe speculația pură, erau interzise. Orientarea cercetărilor era legată de nevoi practice: cercetări asupra proprietăților fizice ale atmosferei (presiune, temperatură, umiditate), cercetări de optică, balistică, magnetism etc. În 1667 au fost publicate lucrările acestei instituții sub titlul *Saggi di naturali esperienze fatte nel Accademia del Cimento,* care, traduse în latină, engleză, franceză etc. au fost folosite ca un îndreptar de cercetări experimentale în toată Europa. „Accademia del Cimento" a fost cîntecul de lebădă al mișcării științifice italiene.

După modelul italian, dar într-un cadru mai larg, s-au înființat academii naționale în Anglia, Franța, Germania, Rusia etc. În 1662 a fost oficializată și decretată academie națională „Societatea regală din Londra", care număra printre membrii ei pe Boyle, Hooke, Locke, Newton. În statutele, redactate de Robert Hooke, este exprimată clar misiunea academiilor și a societăților științifice moderne: „Misiunea Societății regale este: să perfecționeze cunoașterea lucrurilor din natură, precum și a tuturor meșteșugurilor, manufacturilor, aplicațiilor practice ale mecanicii, mașinilor și în-

venților utile prin experimentare (fără să se amestece în religie, metafizică, morală, politică, gramatică, retorică sau logică)"[13].

În aceeași perioadă, a fost oficializată și „Academia franceză" (1666) care a editat publicația „Journal des savants".

Un rol important în organizarea mișcării științifice l-a avut Leibniz, care a contribuit la înființarea Academiei din Berlin (1700) și a celei din Petersburg (1713); Leibniz edita, încă din 1682, *Acta eruditorum* — important instrument de colaborare al savanților vremii.

În afară de aceste instituții oficiale, existau cercuri științifice ca acela al lui Mersenne de pildă, care a adus o mare contribuție la viața științifică modernă. Remarcăm de asemenea, înființarea, în această perioadă, a marilor observatoare astronomice europene. Așadar, mișcarea științifică, în formele ei moderne și contemporane, a luat naștere în secolul al XVII-lea și a constituit prin natura și formele ei, un element de discontinuitate față de știința tradițională.

2. Dimensiunea cosmologică : o nouă imagine asupra universului

O cotitură revoluționară s-a produs în secolul al XVII-lea și în concepția despre univers. Marile cuceriri teoretice ale științei moderne au construit o nouă imagine despre lume, opusă celei tradiționale. De fapt nu era doar o imagine nouă — căci imagini noi au fost numeroase în istoria științei și a filozofiei — ci o imagine de altă natură, construită pe baza unor metode și instrumente moderne de cercetare.

Nu mai este vorba de *o viziune globală* asupra universului, elaborată pe cale speculativă, ca în vechea știință metafizică sau ca în filozofia renascentistă a naturii, ci de o *concepție științifică riguroasă*, care s-a constituit treptat, prin teorii, aprofundate și lărgite pînă au cuprins întregul univers și s-au cristalizat în *sistemul cosmologic* al științei newtoniene. Punctul de plecare al noii concepții cosmologice a fost teoria heliocentrică a lui Copernic, fundamentată, dezvoltată și corectată de Kepler, Galilei și Newton.

[13] Apud J. D. Bernal, *Știința în istoria societății*, București, Edit. politică, 1964, p. 318.

Pornind de la rezultatele științei moderne, în special de la noua mecanică, s-a ajuns la *o concepție generală mecanicistă* despre lume, exprimată îndeosebi în sistemele filozofice ale lui Descartes, Hobbes și ale altora. *Mecanicismul* a avut nu numai *o valoare metodologică și operațională,* cum au încercat unii să-l interpreteze, ci și o *latură ontologică,* exprimînd, într-o formulă schematizată, structura însăși a realității.

Sinteza mecanicistă a imaginii lumii este opusă, prin natura ei, vechilor sinteze. Pe cînd sintezele antice, medievale și renascentiste reprezintă o viziune organistă-finalistă asupra lumii, asimilînd lumea fizică celei vii, sinteza mecanicistă modernă tinde să reducă și fenomenele vieții la fenomene fizice, să aplice și lumii vii modelul mecanic, din care sînt eliminate forțele vitale și cauzele finale. Datorită descoperirii sistemului de circulație a sîngelui de către Harvey, modelul mecanic s-a putut extinde și la corpul omenesc (Descartes), ba chiar și la explicarea fenomenelor psihice și sociale (Hobbes).

Noua natură este emancipată complet de divinitate și de antropomorfism. Se trece de la tradiționala *Natura mater,* la natura gîndită, la universul abstract. Imaginile tradiționale despre lume erau viziuni cosmologice care implicau atît legi naturale cît și norme morale, elemente estetice și religioase. Noul univers, rece și abstract, obligă omul să stabilească alte raporturi cu natura și să construiască o antropologie autonomă, lipsită de tutelă dar și de securitatea absolută pe care credea că i-o dă integrarea sa în destinul cosmic.

La construirea imaginii moderne a lumii o contribuție de neprețuit au adus marile cuceriri ale matematicienilor : logaritmii, geometria analitică, calculul infinitezimal etc. precum și instrumentele tehnice. Acestea din urmă sînt de două categorii : optice (telescopul, microscopul) și de măsurat (termometrul, barometrul, mașina pneumatică).

Telescopul și microscopul, mărind de sute sau poate de mii de ori dimensiunile universului cunoscut, au contribuit nu numai la sporirea dimensiunilor imaginii despre cosmos, ci și la ameliorarea calității acestei imagini, prin posibilitățile de măsură, calcul și verificare pe care le ofereau. De aceea, deși instrumentele optice reprezintă o prelungire a percepției, noul univers nu este construit pe coordonatele percepției sensibile — ca universul aristotelic de

pildă — ci se integrează în coordonatele utilajului rațional, axat pe calculul matematic și, în genere, pe măsură.

La rîndul lor, aparatele tehnice de măsurat — termometrul (Galilei), barometrul (Toricelli), mașina pneumatică (Otto von Guerike) etc. au constituit utilaje care se integrau în perspectiva metodologică mecanicistă, ca și utilajul intelectual (calculul matematic).

Pentru a înțelege structura și natura cu totul nouă a universului construit de știința modernă, trebuie să-l raportăm la natura și structura cosmosului tradițional, în special la cel aristotelic.

Cosmosul aristotelic, care a dominat în evul mediu și în Renaștere, era ierarhic structurat, cu zone diferite prin constituția materiei și prin legile mișcării, cu spațiu terestru de asemenea structurat, cuprinzînd „locuri naturale" și „mișcări privilegiate". Unitatea universului aristotelic era grav subminată de opoziția dintre lumea cerească, de origine divină, perfectă prin substanța alcătuitoare și prin natura mișcării, și lumea sublunară, alcătuită din altă substanță, imperfectă și supusă altor legi. De aici și existența a două mecanici la Aristotel: mecanica terestră și cea cerească. Cea mai mare contribuție adusă de știința modernă a fost tocmai *refacerea unității universului* precum și a științei, căci cosmosul modern este dominat de aceleași legi generale. Altă caracteristică a cosmosului aristotelic era ruptura dintre materie și mișcare. Corpurile cerești erau privite ca fiind mișcate de spirite, iar mișcarea din lumea sublunară ca provenind, în ultimă instanță, din acțiunea sferelor cerești, considerate divine. Restabilirea *unității mișcării într-un spațiu omogen* a fost condiția primordială care a făcut posibilă aplicarea matematicii în științele fizice.

În construirea cosmosului antic, pe lîngă cunoștințele științifice, și acestea destul de modeste, intrau convingeri ce proveneau din experiența cotidiană întemeiată pe percepția sensibilă, precum și credințe religioase și morale, care aveau un rol important în organizarea materialului științific. Știința modernă se va alimenta din alte surse și se va ridica tocmai împotriva percepției sensibile și a credințelor religioase.

În sistemul cosmologic aristotelico-scolastic, elementele din care e alcătuită lumea sublunară — pămînt, apă, aer și foc — sînt date ale percepției sensibile ridicate la rang metafizic. Chiar ideea fundamentală a sistemului cosmologic — geocentrismul — se sprijină aproape exclusiv pe experiența cotidiană și nu pe experiențe

sau date științifice ca sistemul heliocentric. Fiecare om constată zilnic, pe baza percepției sensibile, că Pămîntul rămîne imobil, în timp ce Soarele se învîrtește în jurul lui. De asemenea, opoziția dintre cer și pămînt. Antrenat în vîrtejul schimbărilor și transformărilor de pe pămînt a căror ordine și rațională ii rămîneau neînțelese, omul antic și cel medieval priveau cu admirație cerul, care le apărea mai pur, mai nobil, imperturbabil în sine dar capabil să perturbeze fenomenele terestre. De aici și vechea credință religioasă că cerul ar fi sediul divinităților.

Concepția aristotelică despre mișcare are la bază tot experiența cotidiană, întemeiată pe percepția sensibilă. Într-adevăr, în viața de toate zilele oamenii constată că lucrurile stau pe loc, iar atunci cînd se mișcă, intervine o forță exterioară care le pune în mișcare. Prin urmare, starea normală ar fi cea de repaos, iar mișcarea, efemeră, s-ar datora unor factori exteriori lucrurilor care se mișcă.

Un rol important în alcătuirea vechiului tablou al lumii l-au jucat și certitudinile de sursă religioasă și morală. Astfel, ideea că mișcarea planetelor este circulară și uniformă — întruchipînd mișcarea perfectă — a dominat pînă la începutul secolului al XVII-lea, cînd Kepler a demonstrat netemeinicia ei.

Legată de ideea perfecțiunii cercului era și aceea a perfecțiunii sferei. Se știe că planetele și stelele erau considerate ca fixate pe sfere cerești transparente și că pămîntul însuși era considerat sferic. Cercul și sfera, ca forme perfecte, erau plasate în ceruri, deoarece lumea siderală era considerată de origine divină. Această credință a jucat un rol important în opțiunea pentru geocentrism și în respingerea heliocentrismului. Într-adevăr, în timp ce *geocentrismul* venea în sprijinul ideii religioase a opoziției dintre cerul perfect, sediu al divinității, și pămîntul imperfect, *heliocentrismul,* integrînd pămîntul în rîndul celorlalte planete — plasîndu-l în cer — punea în discuție caracterul divin al cerului și desființa prăpastia dintre pămînt și cer. Acesta a fost un motiv serios pentru care, dintre numeroșii astronomi și filozofi care au trăit în multiseculara epocă elenistică, numai unul, Seleucos (sec. II î.e.n.), a adoptat sistemul heliocentric al lui Aristarc din Samos.

Temelia pe care s-a înălțat noua imagine despre univers este heliocentrismul copernican. Elaborată în Renaștere, teoria heliocentrică din astronomie va căpăta întemeiere științifică și valoare cosmologică abia în secolul al XVII-lea, prin contribuțiile lui Kepler, Galilei și Newton. În secolul al XVI-lea, sistemul heliocentric a

fost considerat mai mult o teorie astronomică cu valoare matematică decît fizică și cosmologică. În afară de aceasta, heliocentrismul copernican n-avea suficientă întemeiere fizică și conținea numeroase elemente tradiționale.

De aceea, unii autori susțin că *revoluția copernicană* — adică organizarea unei cosmologii heliocentrice — *este de fapt o revoluție galileană,* savantul italian fiind acela care a adus argumentele hotărîtoare în favoarea heliocentrismului[14]. Copernic n-ar fi fost un savant în sensul modern al cuvîntului, ci un umanist hrănit din cultura Renașterii, inspirat din teoriile pitagoreice și folosind aceeași metodologie în cercetare; Copernic nu și-a întemeiat teoria pe unirea matematicii cu experiența ca modernii.

Ceea ce numim *revoluție copernicană* este *un proces complex care începe cu enunțarea teoriei heliocentrice de către Copernic și se realizează științific abia în secolul al XVII-lea prin contribuțiile hotărîtoare ale lui Kepler, Galilei și Newton.* La capătul acestei revoluții se va încheia construirea noii imagini moderne a universului, din care vor fi eliminate elementele antropomorfice și axiologice, rațiunea și calculul matematic vor trece — în spiritul științei moderne — înaintea percepției sensibile, iar structura ontologic ierarhizată a cosmosului va fi înlocuită cu o structură funcțională într-un cadru ontologic omogen, dominat de aceleași legi generale. Această unificare a cosmosului va duce la unificarea mecanicii cerești cu mecanica terestră și va permite generalizarea aplicării matematicii.

Cum spuneam, heliocentrismul intră într-o fază științifică abia odată cu cercetările astronomice ale lui *Johannes Kepler* (1571—1630). Și astronomul german, ca și Gilbert, considera planetele și Soarele ca niște magneți. El depășește însă cu mult intuițiile acestuia, construind un sistem solar „cu forțe motrice — de atracție și magnetice — și descrie mișcări corecte"[15].

Direcția principală în care astronomul german și-a îndreptat cercetările a fost fundamentarea unui *sistem astronomic cu valoare fizică,* adică depășirea atît a astronomiei antice, care se preocupa mai mult de explicarea, în mod separat, a mișcării fiecărei planete din sistemul geocentric cît și a copernicanismului care nu dădea o

---

[14] Cf. George Gusdorf, *La révolution galiléenne*, tome premier, Payot, Paris, 1969, p. 65.

[15] R. Lenoble și Y. Belaval, *Revoluția științifică din sec. XVII,* în *Istoria generală a științei,* vol. II, *Știința modernă,* București, Edit. științifică, 1971, p. 215.

explicație satisfăcătoare fenomenelor cerești reale, ci se preocupa mai mult de demonstrarea raporturilor matematice în cadrul sistemului heliocentric. Johannes Kepler a respins tendințele fenomeniste manifestate în antichitate și în Renaștere, care interpretau teoriile astronomice ca simple ipoteze matematice fără valoare fizică, simple modele matematice utile pentru „salvarea fenomenelor", dar fără pretenția de a explica realitatea cosmică. În Renaștere, aceste atitudini au reprezentat o tendință de emancipare a astronomiei față de cosmologia aristotelică geocentrică, — dogmatizată în evul mediu. O angajare a luptei pe plan cosmologic n-avea șanse de izbîndă atît din cauza opoziției crîncene a bisericii cît și pentru că heliocentrismul nu dispunea atunci de o bază fizică. Așa se explică și tendința dominantă în secolul al XVI-lea de interpretare a heliocentrismului doar ca model matematic.

Odată această fază depășită, în secolul al XVII-lea s-a pornit la fundamentarea științifică-mecanică a sistemului heliocentric și la interpretarea lui cosmologică. Preocupat, sub influența pitagorismului și a platonismului, să surprindă ordinea universului, a structurii și a proporțiilor sale armonice, Kepler a pornit la fundamentarea și dezvoltarea heliocentrismului în această direcție. El observă că întemeietorul heliocentrismului, deși pusese Soarele în centrul Universului, calculase distanțele și locurile planetelor nu în raport cu centrul Soarelui, ci cu cel al orbitei terestre, deci ca și Ptolemeu. Intențiile lui Copernic, arată Kepler, erau astronomico-matematice și nu cosmologice, și de aceea, pentru el nu era prea importantă stabilirea exactă a proporțiilor orbitelor planetare.

Pentru a da heliocentrismului o valoare cosmologică, Kepler își îndreaptă cercetările asupra mișcării reale a planetelor, nu în raport cu un punct imaginar, ci în raport cu centrul real, cu Soarele. Rezultatele la care ajunge astronomul german sînt *descoperirea legilor mișcării planetelor,* care reprezintă o fundamentare dar și o corectare a copernicanismului : 1. orbita pe care se mișcă planetele este o elipsă, nu un cerc, iar unul din focarele acestei elipse este Soarele ; 2. raza vectoare de la Soare la planetă acoperă arii egale în timpi egali ; 3. legea proporțiilor : pătratele perioadelor de revoluție ale planetelor sînt proporționale cu cuburile distanțelor lor medii de la Soare.

Toate aceste legi astronomice au o mare importanță cosmologică și filozofică, întrucît contribuie la crearea noii imagini a universului. Ele n-au doar o funcționalitate matematică, ci vizează structura reală și funcțională a sistemului nostru solar. „Din punct

de vedere strict filozofic, inovația sa cea mai esențială rezidă în faptul că el a contribuit, prin opera sa, într-o manieră determinantă, la schimbarea sensului folosirii tradiționale a matematicii în astronomie : instrumentele matematice nu mai sînt scheme geometrice introduse pentru «salvarea fenomenelor», ci modele adevărate și proprii de cercetare, apte să descopere mișcări reale"[16]. O importanță deosebită are *legea mișcării eliptice a planetelor,* care răstoarnă mitul mișcării circulare din știința tradițională, mișcare considerată specifică corpurilor cerești deoarece ar fi perfectă. Este înlăturat astfel unul din elementele axiologice introduse în imaginea cosmosului, în care vechea știință metafizică plasa și destinul omului.

Cu toate aceste afirmări ale spiritului modern, Kepler n-a mers pînă la capăt în această direcție. Preocupat de aspectul ontologic al sistemului heliocentric, astronomul german n-a urmat pînă la capăt epistemologia mecanicistă, n-a împins suficient de departe geometrizarea spațiului pentru a ajunge la noțiunea nouă de mișcare ce rezultă de aici. În spirit aristotelic, el se străduiește să explice cauza mișcării și a legării planetelor de Soare (prin ipoteza atracției magnetice), lăsînd să se înțeleagă că repausul constituie starea normală. „Repausul — scrie Koyré, sesizînd limita mecanicii kepleriene — n-are nevoie de explicație. Mișcarea, dimpotrivă, are nevoie de o explicație, de o forță... Eșecul lui Kepler se explică, fără îndoială, prin faptul că, dominat de ideea unei lumi bine construite, el nu o poate admite pe aceea unui univers infinit"[17]. Trebuie remarcat, însă, că, deși fizic structurat și limitat de sfera stelelor fixe ca și cel tradițional, spațiul cosmic keplerian nu este ierarhizat ontologic ca cel aristotelic : „nu mai este vorba de un spațiu calitativ : în el nu mai există «locuri naturale» ; toate „locurile" sînt echivalente. Și în această privință progresul tehnicii implică o nouă viziune a lucrurilor"[18].

Limitele principale ale concepției kepleriene au fost depășite de *Galileo Galilei* (1564—1642), care va aduce contribuții hotărîtoare la fundamentarea științifică a heliocentrismului și la răstur-

[16] Gianni Micheli, *Sviluppo delle scienze reali nel XVII secolo : fisica, chimia, biologia,* în Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico,* volume secondo, Milano, 1970, p. 514.

[17] Alexandre Koyré, *Etudes d'histoire de la pensée scientifique,* P.U.F., Paris, 1966, p. 45.

[18] R. Lenoble și Y. Belaval, *Revoluția științifică în sec. al XVII-lea,* în *op. cit.,* p. 215.

narea științei tradiționale. Metoda sa de cercetare se deosebește fundamental de cea tradițională, folosită și de Cusanus sau Bruno care au anticipat heliocentrismul pe cale speculativă, și au făcut apel la experiență doar pentru a confirma teorii elaborate în afara experienței. Acordînd, dimpotrivă, experienței, în prealabil reînnoite, primul loc, Galilei va rupe în mod deliberat cu demersul tradițional și va face, dintr-odată, ca problema cunoașterii fizice a lumii să intre în faza ei modernă.

Construindu-și singur o lunetă, Galilei a folosit-o în cercetările sale astronomice, făcînd descoperiri epocale care au impus definitiv copernicanismul și au adus o enormă contribuție la construirea noii imagini despre univers. Pentru prima dată în istoria gîndirii, o problemă de „filozofie naturală" a fost soluționată prin interogarea sistematică a experienței.

Deși astronomia este în esență o știință bazată pe observație, pînă la Galilei considerațiile teoretice au avut prioritate. Această restabilire a observației drept criteriu de validare a adevărurilor astronomice se datorește noilor posibilități pe care le oferea luneta și folosirii observației în aspecte și probleme cruciale. Începînd din 1610, Galilei a făcut o serie de observații asupra Lunii, planetelor și Soarelui, care au răsturnat definitiv nu numai imaginea cosmosului aristotelic, dar și știința tradițională pe baza căreia a fost construit. El a impus definitiv în astronomie observația ca metodă de cercetare și criteriu de validare.

Îndreptîndu-și luneta mai întîi asupra Lunii, astrul cel mai apropiat de Pămînt, Galilei a descoperit existența reliefului lunar, a similitudinii dintre structura unui corp ceresc și Pămînt, considerate în cosmologia tradițională ca ținînd de două lumi ontologic diferite. Era un prim pas ireversibil spre unificarea universului.

Un alt pas l-a constituit observarea petelor solare, a unor formațiuni efemere a căror naștere, evoluție și dispariție se poate constata în modul cel mai convingător. Or, existența acestor pete arăta că Soarele însuși care în concepția tradițională întruchipa perfecțiunea lumii cerești, incoruptibile, în care nu există naștere și distrugere, este sediul unor fenomene de aceeași esență ca și cele de pe Pămînt. A fost un al doilea pas, hotărîtor în demolarea cosmosului aristotelic, în expansiunea viziunii terestre asupra cerului și în unificarea completă a universului.

Procesul de unificare a continuat prin observarea de către Galilei a fazelor planetei Venus și prin descoperirea sateliților lui Jupiter.

Încoronarea cercetărilor astronomice și mecanice ale lui Copernic, Kepler, Galilei, Descartes și ale altora și-au găsit împlinirea în concepția lui *Isaac Newton* (1642 — 1727), a cărui operă reprezintă o magnifică sinteză mecanică a sistemului solar. Marele savant englez a demonstrat că mișcările corpurilor cerești și căderea „naturală" a corpurilor pe Pămînt sînt supuse unei legi unice — legea gravitației universale. Pe plan astronomic, legea gravitației universale explică și unifică legile mișcării planetelor formulate de Kepler. Susținînd că legea gravitației universale acționează în aceleași condiții și dincolo de sistemul solar, Newton a cuprins într-o singură lege, formulată matematic, întreg universul căruia îi stabilește ordinea arhitectonică pe baza modelului mecanic. Pentru prima dată mintea omenească a putut stabili, în mod riguros științific, o lege a întregului univers.

Identificînd forța de atracție a Lunii de către Pămînt cu căderea corpurilor la suprafața Pămîntului, Newton a dovedit unitatea dintre mecanica cerească și cea terestră.

Universul se înfățișa acum ca un imens mecanism care funcționează în ansamblu și în părțile lui pe baza legii atracției universale. Newton a extins valabilitatea atracției universale și asupra microcosmosului, arătînd că și cele mai mici particule de materie se atrag reciproc proporțional cu masele lor. Cuprinzînd, astfel, întregul univers — de la stele pînă la atomi — într-o singură lege, concepția newtoniană s-a impus ca o admirabilă cucerire a rațiunii umane. De aici marele ei prestigiu în secolul al XVIII-lea, cînd a devenit un model de cunoaștere nu numai pentru celelalte științe, ci și pentru filozofie. Pe baza legii atracției universale, Halley a reușit, pentru prima dată în istoria omenirii, să prevadă apariția unei comete, fapt care mai tîrziu s-a verificat.

Concepția newtoniană are și limite importante, mai ales filozofice : recursul la primul impuls divin și la intervenția divină, considerată necesară pentru a menține și restabili ordinea mecanică ; explicarea numai a funcționării nu și a formării universului, ruptura dintre spațiu, timp și materie etc. Primele dintre acestea au fost înlăturate în secolul al XVIII-lea de teoriile cosmogonice ale lui Kant și Laplace, care explică și formarea universului, respectiv a sistemului solar, tot pe baza mecanicii newtoniene, fără a mai recurge la intervenția divină. Concepția cosmologică a lui Laplace — care a dominat întreg secolul al XIX-lea — nu reprezintă în fond decît o dezvoltare a teoriei astronomice a lui Newton, adică a revoluției științifice din secolul XVIII.

*

Tot în secolul al XVII-lea, modelul epistemologic mecanicist a fost extins și în *biologie,* contribuind la scoaterea acestei științe din făgașul ei empiric și la întregirea tabloului materialist al lumii. Disciplina biologică ce se preta mai mult la o interpretare mecanicistă a fost *fiziologia.*

În acest domeniu s-a făcut marea descoperire biologică a secolului — sistemul circulației sîngelui — de către Harvey *(De motu cordis et sanguinis,* 1628). Ea a constituit punctul de plecare pentru dezvoltarea noii fiziologii mecaniciste. Într-adevăr, pornind de la constatarea circulației generale a sîngelui în corp, se putea conchide logic că toate mișcările din organism sînt interpretabile mecanicist, după modelul unei mașini hidraulice. Aplicarea modelului mecanic în fiziologie a dus la interpretarea materialistă a fenomenelor ce se produc în organismul animal, excluzînd apelul la forțe vitale sau cauze finale. Este semnificativ faptul că Descartes și Hobbes au admis repede și fără rezerve teoria lui Harvey, integrînd-o în sistemul lor de explicații mecaniste ale naturii. Descartes a generalizat modelul mecanicist la toate funcțiile organismului, ajungînd la conceptul de animal-mașină, iar Hobbes a extins mecanicismul la explicarea fenomenelor psihice și sociale.

Astfel, știința modernă a ajuns la o concepție despre natură *diametral opusă* celei tradiționale. În timp ce vechea filozofie a naturii însuflețea întreaga materie, concepînd natura ca un imens organism, noua știință consideră natura, precum și organismele animale, după modelul mecanic și elimină viața chiar și din ființele vii.

Știința secolului al XVII-lea a oferit filozofiei un model de explicații ce a putut fi generalizat în întreaga existență (la toate nivelele) — mecanicismul — care a dus la construirea unui nou tablou al lumii. Știința modernă a intervenit astfel în mod substanțial în orizontul filozofiilor, care n-au mai putut-o ignora. De acum înainte știința devine un centru permanent de referințe și o sursă de generalizări pentru gînditori. Marile teorii științifice vor constitui pentru ei piatra de încercare și criterii de apreciere a valorii și modernității sistemelor filozofice.

3. Dimensiunea epistemologică : transformarea noțiunii de știință

În procesul revoluției științifice din secolul al XVII-lea, nu s-a schimbat numai imaginea universului construit de știință ci și știința însăși, natura, metodologia și idealul ei explicativ. S-a făcut trecerea de la vechea știință a calității, întemeiată pe percepția sensibilă, la noua știință, a cantității, întemeiată pe calcul matematic ; de la o știință aproximativă la știința riguroasă ; de la știința contemplativă — care urmărea contemplarea esențelor imuabile — la știința activă, care studiază mișcarea fenomenelor naturii și stăpînirea lor. A fost reorganizat întregul domeniu al cunoașterii științifice și filozofice și s-a definit un nou model epistemologic — modelul mecanic. Știința modernă, emancipată nu numai de religie, ci și de vechea metafizică, a stabilit noi raporturi cu filozofia. De unde pînă atunci idealul de cunoaștere era metafizica, iar știința căuta să fie cît mai filozofică, să se inspire din metodele și din principiile filozofice, după revoluția din secolul al XVII-lea, idealul de cunoaștere devine fizica matematică, iar filozofia tinde să devină științifică sau cel puțin să țină seama de cuceririle științei. Dealtfel, așa cum observă F. Americo, „numai în conceptul modern, exista o distincție adevărată între cunoașterea filozofică și cunoașterea științifică“[19]. Revoluția din secolul al XVII-lea nu s-a produs numai în știință ci și în întreaga gîndire și a avut ca rezultat crearea unui nou cîmp epistemologic, care a orientat atît știința cît și filozofia. „Rațiunii statice a lui Aristotel i s-a substituit o rațiune dinamică și cuceritoare, capabilă, la nevoie, să reformeze însești principiile ; primatului reprezentărilor specific simțului comun, i s-a substituit primatul cercetării libere ; nevoii de securitate... gustul riscului, curiozitatea în fața naturii, admirația diversității sale nebănuite... Secolul al XVII-lea a fost poate conservator în ultimele decenii („dans sa vieillesse“), pentru că era mulțumit de ceea ce făcuse, și pe bună dreptate, dar această operă era fructul unei revoluții pe care pînă atunci o înțelesese și o voise. El a inventat atunci termenul de „gotic“ adică barbar, pentru a desem-

[19] F. Amerii, *Epistemologia,* în *Enciclopedia Filosofica,* vol. II, Venezia-Roma, 1967, coloana 886.

na epoca din care ieșea. Întreaga știință trebuie refăcută — sau mai degrabă făcută — aceasta era convingerea sa absolută"[20].

Creatorii științei și ai filozofiei moderne s-au ridicat, în primul rînd, împotriva științei livrești, și au criticat capitularea în fața gîndirii anticilor. Galilei, Bacon, Descartes, Hobbes, Gassendi, Pascal, Newton și alții au respins nu numai autoritatea anticilor, ci însuși principiul autorității, principiu care trăda frica de a gîndi. Ei cereau întoarcerea la cercetarea directă a realității vii, înlocuirea „artei citării" cu „arta cercetării".

Crearea științei noi presupunea încrederea omului modern în capacitatea lui de a gîndi cu propriile-i puteri intelectuale, fără cîrja și ochelarii anticilor, și eliberarea de complexul de inferioritate față de marii gînditori din trecut. În știință, spunea Galilei „nici o mie de înțelepți ca Demostene sau Aristotel n-ar rămîne în picioare, împotriva oricărui înțelept, chiar mediocru, dar care a avut norocul să dea peste adevăr"[21]. Căci adevărul n-a fost dat odată pentru totdeauna unor personalități privilegiate, iar Aristotel n-a fost „un zeu căzut din cer, căruia adevărul i-ar fi fost revelat" (Gassendi). Oamenii de știință cereau înlocuirea autorității ideilor moștenite de la înaintași cu autoritatea faptelor reale constatate de ei, adică înlocuirea vechiului criteriu de validare a adevărului — principiul autorității — cu un criteriu nou — principiul priorității faptelor obiective stabilite în mod științific, prin observație și experiență organizată rațional. Principiul autorității era atît de înrădăcinat în conștiința unor gînditori ai epocii încît unii aristotelicieni, deși adversari ai scolasticii, au refuzat să privească prin luneta astronomică a lui Galilei, în care se vedeau petele solare. Discipolii dogmatici ai lui Aristotel au preferat să se îndoiască de fapte, de puterea de observație a omului și de instrumentele de cercetare științifică decît de doctrina asupra „incoruptibilității" corpurilor cerești.

Criticîndu-i pe discipolii lui Aristotel, Galilei a arătat respect față de marele filozof grec pentru contribuția sa la progresul cunoașterii lumii, considerîndu-se adevăratul său discipol, deoarece el i-a urmat metoda cercetării directe și libere a naturii, fără să-i dog-

[20] Robert Lenoble, *Origines de la pensée scientifique moderne,* în *Histoire de la science,* sous la direction de Maurice Daumas, Gallimard, Paris, 1957, p. 484.

[21] *Opere di Galilei,* Edizione Nazionale, vol. VII (vezi și *Dialog despre cele două sisteme principale ale lumii,* Edit. științifică, 1962, p. 60).

matizeze doctrina[22]. Cu toate acestea, Galilei dorea, ca și ceilalți savanți moderni, crearea unei științe cu totul noi, obiective și riguroase, călăuzită de altă metodologie și animată de alt ideal explicativ.

În secolul al XVII-lea s-a produs marea cotitură de la știința veche la știința nouă, între care există o deosebire de natură și de structură rațională. Se știe că știința antică a naturii conține importante elemente care, mult mai tîrziu, s-au dovedit a fi extrastiințifice : unele provenite din experiența cotidiană, întemeiată pe percepția sensibilă (învîrtirea Soarelui în jurul Pămîntului, considerarea repausului ca stare normală), iar altele avînd o puternică încărcătură axiologică, filozofică, etică și mai ales religioasă : superioritatea lumii cerești asupra celei terestre, perfecțiunea mișcării circulare etc. Toate acestea sînt semnificative pentru a înțelege natura științei aristotelic-scolastice, originea și caracterul elementelor ei fundamentale.

Natura științei aristotelice apare mai evidentă dacă e privită în spiritul ei general, în trăsăturile ei caracteristice. Ca om de știință, Aristotel a fost în primul rînd naturalist, biolog. Această formație de biolog și-a pus amprenta asupra întregii sale viziuni asupra lumii. El a extins asupra științei un tip de explicație inspirat din biologia sa finalistă, observă Robert Lenoble[23]. Așa bunăoară, Stagiritul privește în spirit finalist nu numai cauzalitatea (unde finalismul se întîlnește cu o anumită tendință antropomorfică, atunci cînd privește natura prin analogie cu opera artizanului), ci și mișcarea, fenomen eminamente fizic. Mișcarea corpurilor spre locul natural are același caracter finalist ca și fenomenele din natura vie. Corpurile tind spre locul natural în același fel în care embrionul tinde să devină organism adult. Iar mișcarea violentă îi apare ca o rană pe care natura caută să o cicatrizeze cît mai repede. Dealtfel finalismul și hilozoismul erau trăsături comune aproape tuturor concepțiilor privind „filozofia naturii" (cu excepția atomismului).

Așa cum am mai spus, știința aristotelică este o știință a calității, spre deosebire de știința modernă, care, aplicînd matemati-

[22] Pentru critica principiului autorității în știință, a se vedea mai pe larg, Simion Ghiță, *Le problème de l'autonomie de la science chez Galilée*, în „Noesis", IV, 1978.

[23] Robert Lenoble, *Origines de la pensée scientifique moderne*, în *Histoire de la science*, sous la direction de Maurice Daumas, Gallimard, Paris, 1957, p. 384.

ca, se ocupă în primul rînd de determinarea cantitativă a fenomenelor. Obiectul științei aristotelice este căutarea calităților substanțiale și a esențelor eterne și imuabile. Între esență și fenomen exista o deosebire ontologică, asemănătoare celei dintre cer și pămînt. Esența constituia adevărata existență, în timp ce fenomenul era considerat doar aparență, reprezenta o degradare accidentală a esenței. De aceea, fenomenul nu constituie obiect al științei. Avînd ca obiect cercetarea esențelor eterne, ignorînd fenomenele, știința aristotelică are o încărcătură ontologică și axiologică, deoarece ea se întemeiază pe o ierarhie valorică a elementelor existenței. Prin aceasta, ea este impregnată de spirit metafizic. Același caracter metafizic (ontologic) și finalist îl avea și filozofia renascentistă a naturii. Ruptura produsă în secolul al XVII-lea a însemnat nu numai răsturnarea științei aristotelice, ci a tuturor formelor științei tradiționale.

În secolul al XVII-lea s-au schimbat sarcinile și natura științei. În epocile anterioare, știința era orientată de o viziune metafizică „verticală" asupra lumii, întemeiată pe o ierarhie a formelor de existență. De aici și obiectivul științei : căutarea esențelor, a „formelor substanțiale". Știința modernă este orientată de o viziune „orizontală" asupra lumii, în care toate formele de existență, oricît de diferite ar fi sub aspect fizic, au același statut ontologic. Între esență și fenomen, între cauză și efect nu mai există deosebire ontologică. „Pînă atunci, termenul de știință (ἐπιστήμη) era rezervat cunoașterii esenței (τὸ ὅτι) adică a lucrurilor eterne. Fenomenul, (φαινόμενον) adică *aparența*, nu era decît o degradare accidentală a esenței. El nu constituia un obiect de știință, ci era pur și simplu obiect al opiniei (δοξα). Pentru orice știință demnă de acest nume, a explica înseamna a realiza ascensiunea de la aparență la lucrul în sine... Savanții secolului al XVII-lea răstoarnă complet acest mod de a gîndi. Ei nu numai că îl abandonează pe Aristotel, dar nici pitagorismul lor nu mai este contemplativ, ci devine activ ; ei vor să matematizeze Natura, pentru a o înfățișa ca o mașină imensă pe care, în principiu, am putea-o noi însine reproduce, desigur nu în ființa ei, dar cel puțin în legile ei"[24].

Îndepărtarea științei de metafizică și reabilitarea fenomenului, considerat demn de a fi obiect de cercetare, a dus la apropierea

[24] Robert Lenoble și Y. Belaval, *Revoluția științifică din secolul al XVII-lea*, în *Istoria generală a științei*, publicată sub conducerea lui René Taton, vol. II, *Știința modernă*, Edit. științifică, București, 1971, p. 211.

științei de tehnică („artele mecanice"), care este o manipulare empirică a lucrurilor și fenomenelor. Acest proces, care a constituit o noutate revoluționară, s-a adîncit în secolul următor, ducînd, în secolul al XIX-lea, la apariția științelor tehnice și aplicate — fapt care a făcut posibilă manipularea științifică, nu empirică, a fenomenelor, iar în secolul nostru, la revoluția științifică și tehnică. Numai prin renunțarea la cunoașterea esențelor ultime, a cauzelor substanțiale, și prin reabilitarea fenomenului, știința a devenit activă și s-a putut apropia de tehnică.

Știința nouă și-a construit altă schemă de inteligibilitate a Naturii. Ea nu mai caută ceva „dincolo" de fenomene, care ar fi cauza lor — ideile platonice sau esențele aristotelice — ci înțelegerea fenomenelor naturii prin ele însele, în raporturile lor constante și necesare, definite prin legi, adesea exprimate matematic. Noțiunea de lege este marea cucerire a științei moderne, care capătă prioritate față de noțiunea de „cauză". Ea oferă o nouă schemă de inteligibilitate a fenomenelor naturii și posibilitatea de a acționa asupra lor. Marile cuceriri ale științei din secolul al XVII-lea se exprimă prin descoperirea de legi : legile dinamicii ale lui Galilei, legile astronomice ale lui Kepler, legea gravitației universale și alte legi descoperite de Newton și de alți astronomi sau fizicieni.

Spre deosebire de filozofia naturii, care era o știință sintetică, urmărea elaborarea unei viziuni globale asupra naturii prin descoperirea unui principiu unic, știința modernă este în esență o știință analitică, este orientată spre cercetarea fenomenelor particulare și spre explicarea lor prin cauze, care sînt tot fenomene particulare. Întrebarea pe care și-o pune omul de știință modern nu mai este *pentru ce, din ce cauză* unică sau generală, se produc fenomenele, ci *cum* se produc, care este legea producerii lor și care sînt *cauzele lor particulare*. Știința modernă nu deduce fenomenele particulare din cauze generale, ci le explică prin stabilirea raporturilor de cauzalitate și prin descoperirea legilor după care ele se produc. Cauza căutată de știința modernă nu mai este aceea a filozofiei naturii, plasată la alt nivel ontologic decît fenomenele particulare (privite ca simple efecte care trebuie deduse dintr-un principiu unic, dintr-o cauză generală), ci are aceeași valoare ca și efectul : se poate transforma în efect și efectul poate deveni cauză a altui fenomen. Filozofia naturii urmărea o cunoaștere metafizică, pe cînd știința modernă, dezontologizată, urmărește o cunoaștere pur fizică, fără arierplan metafizic. Ea oferă o inteligibilitate fizico-matematică a naturii și nu una biologico-metafizică.

Constatînd accentul pus de știința modernă pe fenomen și pe lege, unii istorici ai gîndirii științifice interpretează acest fapt ca exprimînd o orientare fenomenistă-pozitivistă. Știința nu s-ar mai interesa de substratul, de cauza fenomenelor, ci numai de modul lor de manifestare. Ea n-ar mai căuta răspuns la întrebarea *pentru ce, din ce cauză,* ci s-ar mulțumi să răspundă doar la întrebarea *cum* se comportă fenomenele. Este adevărat că știința modernă nu mai urmărește, ca știința metafizică tradițională, cunoașterea „esențelor", a „formelor substanțiale", considerate cauze principale ale lucrurilor. Dar aceasta nu înseamnă că a renunțat la explicarea prin cauze. Desigur, vom găsi în lucrările unor savanți ai vremii asemenea formulări. Așa bunăoară, în *Dialoguri asupra științelor noi,* Galilei scrie : „Nu mi se pare potrivit să cercetăm acum cauza accelerației mișcării naturale, referitor la care diverși filozofi și-au exprimat diferite păreri... Deocamdată este suficient pentru autorul nostru [adică Galilei] ca noi să înțelegem că el vrea să cerceteze și să ne demonstreze anumite proprietăți ale mișcării accelerate (oricare ar fi cauza accelerației lor)"[25]. Referindu-se la acest pasaj, unii cercetători îl interpretează ca exprimînd tendința pozitivistă. Remarcăm însă precizarea, repetată, a savantului modern : „acum", „deocamdată", nu cercetează cauza accelerației, lăsînd să se înțeleagă că este o problemă de știință. Mai corectă mi se pare interpretarea profesorului V. Marian care precizează în notă : „Galilei, în *Dialoguri*, nu se ocupă decît de dinamica mișcării, fără să caute cauza lor. Aceasta avea să o facă Newton prin legea a doua"[26]. Prin urmare, nu există un temei pentru a susține că Galilei și știința modernă în genere exclud cauza din știință. Interpretarea pozitivistă n-a apărut în secolul al XVII-lea, ci mai tîrziu. În acea epocă, doar filozoful Malebranche excludea cauza din știință, pentru a apăra necesitatea metafizicii spiritualist-teiste. Iar oamenii de știință, ca Roberval și alții, care au afirmat că problema cauzei mișcării nu este de resortul științei, ci al metafizicii, o făceau pentru a justifica cercetarea fenomenelor fizice independent de metafizică, de viziunea și metodologia ei.

Savanții secolului al XVII-lea nu excludeau din știință cauzele fizice ci numai pe cele metafizice. Aveau adică o altă concepție despre noțiunea de cauză. „Pentru știință — remarca un emi-

[25] Galileo Galilei, *Dialoguri asupra științelor noi,* traducere de Victor Marian și Maria Popescu, Edit. Academiei, 1961, p. 264.

[26] *Ibidem.*

nent cercetător al originilor gîndirii științifice moderne — cauza unui fenomen nu va mai fi niciodată un în sine metafizic care-l „zămislește", după vechea metaforă biologică a lui Aristotel, ci un alt fenomen care este legat de el printr-un raport constant"[27].

Așadar, între cauză și efect nu mai este o deosebire ontologică, iar semnificația raporturilor dintre ele nu mai este metafizică ci pur fizică. Prin aceasta, știința se dezontologizează, epistemologia se desprinde de ontologie.

Deși știința modernă aspiră mai mult la descoperirea de legi, care exprimă raporturi constante mai variate (nu numai cauzale), ea n-a renunțat la cunoașterea cauzelor, la explicarea cauzală. Legea nu exclude cauza, ba uneori chiar o exprimă. Nu mai este vorba însă de cauze finale, sau de esențe substanțiale, ci de cauze fizice, eficiente. Legea lărgește gama cunoașterii științifice și-i dă un spor de rigoare și de precizie. Între lege și cauză nu există incompatibilitate, decît doar cînd e vorba de cauze metafizice. Cunoașterea legilor poate pregăti cunoașterea cauzelor, poate netezi calea spre cunoașterea mai intimă a fenomenelor. Are dreptate F. Selvaggi cînd scrie că „în comparație cu epistemologia greacă și medievală, progresul major constă în faptul că savanții din această perioadă [modernă] au o conștiință mai clară despre necesitatea de a ajunge la cunoașterea naturii intime a realității prin intermediul unei prealabile cunoașteri exacte a legii fenomenelor și de-a lungul unei descrieri și clasificări exacte și profunde a lor : cunoașterea lui „cum" trebuie să preceadă și să constituie calea spre cunoașterea lui „pentru ce". Pentru aceasta, este necesar să se lase la o parte facilele subterfugii ale calităților oculte și ale formelor substanțiale, care nu pot furniza decît explicații verbale ale fenomenelor concrete, ca și toate ipotezele, fie cele metafizice ale peripateticienilor, fie cele fizice ale cartezienilor, pentru a lua în considerație numai propozițiile care se deduc din fenomene sau care se pot stabili prin inducție (Newton)"[28]. Totuși, legea poate nu numai să preceadă cunoașterea cauzelor ci să o și însoțească sau să o încheie printr-o determinare mai precisă a raporturilor cauzale. De asemenea, legea, ca și alte forme de determinare a raporturilor dintre fe-

[27] Robert Lenoble, *Origines de la pensée scientifique moderne*, în *Histoire de la science*, publiée sous la direction de Maurice Daumas, Gallimard, Paris, 1957, p. 501.

[28] F. Selvaggi, articolul *Scienza*, în *Enciclopedia Filosofică*, Samsoni Editore, vol. V, Firenze, 1969, coloana 1155.

nomene, poate fi indiferentă față de cauză, poate exprima raporturi de altă natură decît cele cauzale.

În fizica matematică — știință care se constituia atunci prin Galilei, Newton și alții — explicația fenomenelor se făcea și independent de raporturi cauzale, prin definirea unui domeniu de raționalitate (un ansamblu de principii, teorii și de concepte) în care se plasează fenomenul cercetat, și apoi, prin construirea unui model mecanic, prin care se exprimă fenomenul de explicat. „Grație modelului, fenomenele părăsesc nivelul descripției, pentru a se plasa în perspectiva principiilor și a ideilor generale caracteristice domeniului; din simplă constatare, ele devin obiectul unei interpretări. A explica nu înseamnă numai a restitui fenomenele, ci și a surprinde procesul inteligibil care dirijează producerea lor"[29]. Acest gen de explicație este cu totul nou în istoria științei și se datorește fizicii matematice, produs suprem al revoluției științifice moderne.

Schimbarea radicală a sarcinilor științei și a idealului ei explicativ a impus reforma metodei ca mijloc de asigurare a mersului gîndirii, în condițiile abandonării principiului autorității, și ca instrument de creare a unei noi științe. Savanții și teoreticienii științei moderne nu se puteau servi de metodele științei tradiționale, adaptate altor obiective gnoseologice și altor exigențe umane. Bacon, Galilei, Descartes și alți gînditori moderni i-au reproșat metodei aristotelice că, deși a fost aplicată de atîtea veacuri, ea n-a dus la un progres substanțial în cunoaștere. Căutînd o metodă pentru cercetarea realității naturale, Bacon și alți gînditori au făcut o aspră critică metodei deductive aristotelice, reproșîndu-i că nu e o metodă de aflare a adevărului, ci doar de expunere a adevărurilor deja cunoscute. Silogismul, susțineau ei, este un bun mijloc de a pune în ordine ideile, de argumentare și de demonstrare. Dar el nu poate „citi natura", nu e adecvat cercetării naturii — obiectivul fundamental al științei moderne — căci ordinea conceptelor nu reflectă înlănțuirea cauzală. Totuși, metoda deductivă nu e abandonată de știința modernă. Ea a fost reformată de Galilei, Descartes, Newton și alții, care au legat-o de matematică și au creat fizica matematică modernă.

A fost criticată, de asemenea, inducția aristotelică. Galilei, Bacon și alții au criticat inducția completă, *per enumerationem*

[29] Maurice Clavelin, *La philosophie naturelle de Galilée*, Paris, 1968, p. 412—413.

simplicem, pe care o considerau *fie inutilă* (dacă toate fenomenele de observat sînt date în experienţe, ele sînt cuprinse în premise, iar concluzia nu aduce nimic nou), fie *imposibilă* (dacă numărul cauzelor particulare este infinit). Dar şi inducţia a fost reformată, odată cu progresul metodei experimentale.

În cadrul revoluţiei ştiinţifice moderne, metoda experimentală a fost transformată radical. Abia în secolul al XVII-lea, odată cu naşterea ştiinţei moderne, s-au pus bazele ştiinţifice ale metodei experimentale. În antichitate, în evul mediu şi chiar în Renaştere (cu excepţia lui Leonardo da Vinci), metoda experimentală avea un caracter intuitiv, se întemeia pe percepţia sensibilă şi pe simţul comun. Cu Galilei, Bacon, Gilbert, Huygens, Newton şi alţi reprezentanţi ai ştiinţei moderne, experienţa este organizată şi condusă raţional, după norme elaborate în prealabil de intelect, care el însuşi a fost purificat de tendinţele subiective şi antropomorfe. Rezultatele experienţei sînt însă considerate superioare speculaţiilor pur raţionale. „Experienţei evidente trebuie să i se supună toate speculaţiile umane“ — nota Galilei în a doua scrisoare asupra petelor solare.

În ştiinţa modernă, experimentatorul are un rol activ, nu înregistrează pasiv fenomenele naturale observate, ci dialoghează cu natura, îi pune anumite chestiuni, după un plan elaborat dinainte, cu scopul de a elimina ceea ce e contingent şi de a surprinde ceea ce este esenţial şi necesar. Prin introducerea instrumentelor de măsurat, cercetătorul sustrage experienţa variaţiilor şi impresiilor individuale ; măsura conferă cunoaşterii experimentale stabilitate, precizie şi obiectivitate. Astfel, în ştiinţa modernă metoda experimentală îşi schimbă statutul epistemologic, trecînd din domeniul opiniei în cel al ştiinţei riguroase.

O cotitură radicală s-a produs în metodologia ştiinţei noi prin aplicarea matematicii la cercetarea fenomenelor în mecanica terestră şi în fizică. În ştiinţa tradiţională, matematica era aplicată numai la astronomie, adică la lumea cerească, neschimbătoare, nu şi la lumea pămîntească schimbătoare şi de aceea imposibil de prins în figuri geometrice regulate. Desfiinţînd prăpastia dintre lumea cerească şi cea terestră, revoluţia din cosmologie a permis oamenilor de ştiinţă moderni să aplice matematica şi la lumea sensibilă. Galilei a negat explicit privilegiul ontologic al figurilor regulate — observă Alexandre Koyré. „Pentru Galilei — scrie marele istoric al gîndirii ştiinţifice — realul şi geometricul nu sînt etero-

gene, iar formele geometrice pot fi realizate și de materie"[30]. În numeroase rînduri, Galilei afirmă că „natura este scrisă în limbaj matematic, în care literele și silabele sînt triunghiuri, cercuri și drepte". De aceea, cu ajutorul matematicii, putem citi „cartea naturii".

În calea aplicării științei noi la lumea sensibilă (la natură) stăteau două obstacole : 1) fizica calitativă a lui Aristotel (imposibilitatea de a matematiza calitatea) și 2) mișcarea (însuși marele savant platonician Arhimede n-a putut crea decît *statica*, n-a putut matematiza decît repaosul). Primul obstacol a fost trecut prin eliminarea din știință a calităților sensibile, operată de marii savanți moderni, iar al doilea prin aplicarea modelului mecanic la explicarea naturii, model care reduce natura în ansamblu și diferite fenomene de existență la corpuri în mișcare. Față de știința tradițională, s-a efectuat o operație atît în înțelegerea naturii pe care a redus-o la modelul mecanic, cît și în înțelegerea matematicii însăși, care a fost dezontologizată, numerele și figurile geometrice și-au pierdut valoarea metafizică pe care o aveau în pitagorism și în platonism.

Dar cea mai importantă și mai fructuoasă realizare metodologică a științei moderne o constituie unirea experienței cu matematica — temelia fizicii matematice, considerată și azi ca știință ideală. La crearea acestei metode și științe ideale, contribuțiile cele mai importante le-au adus Galilei și Newton, desigur în forme și cu accente diferite. În timp ce Galilei pune accentul mai mare pe matematici și pe deducție, Newton apasă mai mult pe experiență și pe inducție. Dar amîndoi fac posibilă trecerea de la inducție la deducție și invers. Acest fapt permite nu numai demonstrarea și generalizarea faptelor din experiență dar și deducerea, prevederea unor fapte (fenomene) noi. Pornind pe cale inductivă, Newton extinde, într-o primă etapă, demonstrarea adevărului unui număr restrîns de experiențe la un domeniu mai larg. Apoi, printr-o deducție riguroasă, trage concluziile conținute în ideea generalizată. În al treilea moment, verifică dacă aceste deducții concordă cu experiența. În ciuda unor accente exagerate puse pe inducție, Newton valorifică ambele metode, obligîndu-le să conlucreze la progresul cunoașterii. „Îmbinarea admirabilă a deducției și a inducției — scrie Höffding — constituie capodopera lui Newton, modelul oricărei investigații științifice. El începe prin a deduce consecințele din ipoteza sa că toate planetele se mișcă pe baza aceleiași legi du-

[30] A. Koyré, *Études galiléennes*, Herman, Paris, 1966, p. 282.

pă care corpurile cad la suprafața Pămîntului, apoi arată că aceste consecințe sînt cu adevărat confirmate de experiență. În sfîrșit, el consideră că aceeași forță acționează în aceste două împrejurări. De la fenomene, el se ridică la lege și de la lege la forță"[31].

Desigur problemele epistemologice ale secolului al XVII-lea sînt mai complexe și soluțiile oferite de diferiți savanți sînt mult mai nuanțate. Totuși, cele de mai sus sînt suficiente pentru a demonstra că în secolul al XVII-lea s-a produs o cotitură revoluționară în dezvoltarea științei, s-au schimbat radical natura, metodologia și idealul ei explicativ.

4. Dimensiunea antropologică și umanistă

Revoluția științifică modernă are și o semnificație antropologică. Ea a schimbat coordonatele condiției umane și raporturile omului cu Natura și cu Dumnezeu. Știința nouă are altă funcție antropologică și altă finalitate socială decît știința tradițională.

În știința tradițională — integrată în orizontul intelectual al filozofiei, considerată ca știința supremă — exista o unitate organică între Om, Cosmos și Dumnezeu[32]. În diferite perioade istorice, deosebirea era doar de accent : în antichitate, pe primul plan se afla Cosmosul, în evul mediu Dumnezeu, iar în Renaștere Omul. Soarta omului era legată de relația sa de subordonare față de Cosmos sau față de divinitate. Chiar și în Renaștere, cînd s-a exaltat atît de mult valoarea omului, considerat el însuși capabil de creație, capacitatea sa creatoare era dată de Dumnezeu, nu constituia un atribut al ființei umane autonome.

Din raporturile de dependență ale omului față de aceste forțe absolute, rezulta și calea de urmat pentru supraviețuire sau pentru obținerea fericirii. Scopul suprem al înțeleptului antic era împăcarea cu natura, cunoașterea ordinii raționale a cosmosului și integrarea lui pasivă în rostul general al lucrurilor, pentru a-și găsi liniștea sufletească. De aici și valoarea deosebită acordată vieții contemplative — exprimată în cultură de artele liberale — și disprețul față de viața activă și față de artele mecanice (tehnica,

[31] Harald Höffding, *Histoire de la philosophie moderne*, traduit par P. Bardier, vol. I, p. 430.

[32] Cf. Georges Gusdorf, *Les sciences humaines et la pensée occidentale*. II. *Les origines des sciences humaines*, Payot, Paris, 1967.

meșteșugurile). Cultivarea astrologiei exprima, de asemenea, dependența omului față de cosmos, destinul uman fiind înscris în structura și funcționarea universului, ale cărui legi condiționau și normele morale. În evul mediu, dependența omului a crescut și mai mult căci „mîntuirea" sa era condiționată de bunăvoința divinității, de gradul de umilință față de creatorul și judecătorul atotputernic. Chiar și în Renaștere, omul depindea de Dumnezeu (în cazul umanismului) sau de natură (în cazul filozofiei naturii). Este știut faptul că în Renaștere se cultivau cu mult respect astrologia și magia. Atitudinea omului cult față de natură era fie contemplativă, fie pătrunsă de un activism magic.

Alta este condiția omului în știința modernă. Vechea unitate dintre Om-Cosmos-Dumnezeu s-a desfăcut. Natura s-a emancipat treptat de supranatural, iar știința naturii s-a eliberat de teologie. Unii gînditori susțin că prin răsturnarea geocentrismului, știința nouă — respectiv noua cosmologie — ar avea un caracter antiumanist pentru că ar fi lovit în temelia antropocentrismului. Se considera că poziția privilegiată a omului în lume ar fi legată de poziția centrală a Pămîntului în univers, că antropocentrismul s-ar întemeia pe geocentrism. Dar niciodată geocentrismul n-a constituit temelia antropocentrismului. Se știe că doar în Renaștere se poate vorbi de antropocentrism, căci în antichitate a dominat cosmocentrismul iar în evul mediu teocentrismul. Or, antropocentrismul renascentist nu s-a întemeiat pe cosmologia geocentrică. Cei mai de seamă teoreticieni ai demnității umane — Nicolaus Cusanus, Gianozzo Manetti, Pico della Mirandola, Giodano Bruno — n-au admis cosmologia geocentrică. Nici umanismul religios nu se întemeiază pe structura geocentrică a cosmosului, ci pe natura divină a creatorului, pe Dumnezeu. Confuzia provine din faptul că legenda Genezei s-a construit pe cosmologia geocentrică, întemeiată inițial pe simțul comun, iar mai tîrziu biserica catolică a asimilat geocentrismul științific (astronomia ptolemeică și cosmologia aristotelică) și l-a decretat dogmă. Dealtfel după ce a pus la index noua cosmologie, biserica catolică nu o mai considera incompatibilă cu religia ; adică nu mai considera absolut necesară legătura dintre geocentrism și concepția religioasă despre lume și despre om. Eroarea legăturii necesare dintre geocentrism și antropocentrism a fost întărită și de convingerea unor umaniști necredincioși că poziția centrală a Pămîntului în cosmos i-ar conferi o anumită demnitate, care s-ar răsfrînge și asupra omului. Dar geocentrismul, de care mulți leagă antropocentrismul, nu conferea Pămîntului o

poziție privilegiată în cosmos, o prioritate ontologică față de celelalte corpuri cerești. În antichitate, ca și în evul mediu, opoziția de valoare — criteriul axiologic aplicat la înțelegerea cosmosului — nu era : centru-periferie, ci *sus-jos,* adică *cer-pămînt.* Cum lumea cerească era considerată superioară lumii terestre, în care se desfășoară viața omului, teoriile cosmologice conferau o prioritate ontologică cerului — adică celorlalte corpuri cerești — asupra Pămîntului.

Dacă geocentrismul exprima condiția inferioară a Pămîntului în raport cu celelalte corpuri cerești, teoriile negeocentriste au reabilitat ontologic planeta noastră, ridicînd-o la rangul de stella nobilis (Cusanus). Mai mult, prin heliocentrismul copernican și prin mecanica terestră a lui Galilei, extinsă la mecanica cerească, Pămîntul a căpătat o mai mare valoare decît celelalte planete. Așa cum remarcă M. Clavelin[33], deși Pămîntul și-a pierdut poziția centrală, prin extinderea fizicii și a mecanicii terestre asupra celei cerești, Pămîntul și experiența umană au devenit măsura lumii. Astfel, în știința nouă, omul dă valoare Pămîntului și universului în genere (respectîndu-i autonomia ontologică) și nu invers[34].

După exaltarea renascentistă a umanismului, noua știință, născută în secolul al XVII-lea, pare lipsită de interes pentru problemele omului. Răsunătoarea proclamație filozofică a demnității umane elaborată de filozofia Renașterii pare să fie uitată, interesul pentru Natură și pentru științele naturii trecînd pe primul plan. În fond abia acum se trece la afirmarea valorii omului prin propriile lui puteri[34]. *Acum se trece de la declarația de principii a demnității umane la afirmarea prin fapte a autonomiei omului.*

Deși nu a exaltat teoretic, ca filozofia Renașterii, valoarea omului, știința modernă a contribuit mai mult decît aceasta la *afirmarea reală* a omului și la emanciparea sa de divinitate. Numai în știința modernă — remarcă filozoful catolic G. Santinello — „se operează cu adevărat ruptura cu acel raport teandric care constituia încă sufletul omului renascentist, iar echilibrul [dintre umanism și creștinism] se rupe, dînd naștere unui explicit antropocentrism".

---

[33] Maurice Clavelin, *La philosophie naturelle de Galilée,* Paris, 1968, p. 212.

[34] Despre această problemă vezi pe larg : S. Ghiță, *Revoluția copernicană și umanismul,* în „Revista de filozofie" nr. 10/1973 reprodus în volumul *Aspecte istorico-metodologice ale gîndirii filozofice și științifice,* Edit. științifică și enciclopedică, București, 1976.

Într-adevăr, umanismul renascentist era legat de spiritualismul creștin, iar omul, deși investit cu prerogative sporite, datora demnitatea sa creatorului suprem. Savanții moderni nu întemeiau demnitatea umană pe poziția privilegiată a omului, ca umaniștii renascentiști (care-l plasau pe om între celelalte viețuitoare și Dumnezeu), ci pe capacitatea creatoare a omului. La Galilei — observă N. Abbagnano „demnitatea omului, valoarea pe care o posedă ca inteligență sau ca persoană nu derivă din locul care i-a fost rezervat în ordinea universală ci din calitățile sale specifice, din puterile sale inventive și creatoare"[35]. Într-adevăr, elogiul adus de Galilei științei noi — la întemeierea căreia a adus el însuși o mare contribuție — este un imn la adresa puterii de invenție și de creație a intelectului omenesc, reprezintă o glorificare a omului în eforturile sale de a-și desmărgini orizontul, de a se elibera de finitudinea în care-l fixase filozofia medievală[36]. Această glorificare a omului a constituit unul din motivele principale ale condamnării sale de către biserică.

Știința nouă este o creație a omului modern, izvorîtă dintr-un sentiment propriu de viață și dintr-o atitudine activă față de existență. Ea este, prin natura ei, adecvată nevoii de acțiune asupra lumii. În timp ce, prin știința tradițională, omul urmărea cunoașterea lumii cu scopul de a se împăca cu ea, de a se integra armonic în raționalitatea divină a cosmosului, prin știința modernă omul cercetează lumea pentru a o stăpîni, pentru a o integra activ în ordinea rațională a unei lumi construită de el însuși, ținînd seama de legile lumii reale a lucrurilor și fenomenelor. De aici și alianța științei noi nu cu metafizica, ci cu tehnica, și integrarea ei progresivă în sfera vieții materiale a societății.

Omul modern are alt statut ontologic decît cel tradițional. El nu mai caută puncte de sprijin în afară (în divinitate etc.) ci în el însuși, în propriile sale puteri și creații, între care știința ocupă locul central. Știința modernă devine o putere și totodată o speranță tot mai mare pentru ameliorarea condiției sale în lume. Ea înlocuiește, treptat dar sigur, vechea speranță iluzorie — religia — care-i promitea „mîntuirea" dincolo de mormînt.

Funcția antropologică și umanistă a științei moderne a fost teoretizată încă din secolul al XVII-lea de *Francis Bacon*. Uma-

[35] N. Abbagnano, *Galileo filosofo*, în volumul *Per o contro l'uomo*, Rizzoli, Milano, 1968, p. 298.

[36] Vezi Giuseppe Saitta, *Il pensiero italiano nel' umanesimo e nel Rinascimento*, vol. III, Bologna, 1951, p. 308—311.

nismul său nu mai este orientat spre trecut, ca cel din Renaștere, care era aliat cu filozofia antică, ci spre viitor și e aliat cu știința și cu filozofia modernă. Și el arată necesitatea depășirii prin știință a universului intelectual al antichității, la care se întorseseră umaniștii Renașterii. „Ar fi o rușine pentru neamul omenesc ca, atunci cînd granițele lumii materiale s-au lărgit la infinit, prin descoperirea atîtor țări, atîtor mări și atîtor stele, lumea intelectuală să mai rămînă închisă în granițele strîmte ale antichității"[37].

Prin considerarea științei nu numai ca instrument de cunoaștere ci și de putere a omului asupra naturii, savanții moderni — Bacon, Galilei, Descartes, Hobbes, Huygens, Hooke, Newton și mulți alții — adaugă lui *homo sapiens* o nouă dimensiune : pe cea de *homo faber*.

Ca și filozofii Renașterii, Francis Bacon a teoretizat problema demnității umane, dar a dat o interpretare nouă, modernă mitului lui Prometeu. Așa cum remarcă Reymond Trousson, Prometeul lui Bacon nu mai este înțeleptul aristocratic și individualist al filozofilor din Renaștere — Ficino, Pomponazzi, Erasmus, Bovilius. „Numai Bacon refuză acest individualism egoist și face din Titan încarnarea progresului tehnic, primul servitor al umanității. Fiecare om trebuie să colaboreze la opera comună, fiecare om trebuie să fie, după mijloacele de care dispune, un Prometeu"[38]. Într-adevăr, referindu-se la jocurile antice instituite în cinstea lui Prometeu, în care se întreceau alergători cu făclia aprinsă, Bacon interpretează astfel aceste jocuri colective : „Nu trebuie așteptate progrese grabnice în științe decît de la succesiunea indivizilor sau a popoarelor care le cultivă, nu de la vioiciunea sau puterea minții unui singur individ sau unui singur popor"[39]. Gînditorul modern propune ca „jocurile acestea în cinstea lui Prometeu, sau a naturii omenești să fie reinstituite... Astfel, oamenii ar putea fi îndemnați să se deștepte ei înșiși și să-și îndeplinească sarcina cu energie, în loc să se odihnească cu totul, cum fac, pe autoritatea unui mic număr de minți"[40]. E ușor de observat sublinierea caracterului colectiv, social al științei moderne precum și aluzia ironică la adresa

[37] Francis Bacon, *Novum organum*, I, 84.

[38] Reymond Trousson, *Le thème de Promethée dans la littérature européenne*, Genève, 1964, vol. I, p. 119.

[39] Francis Bacon, *Despre înțelepciunea anticilor* (traducere din limba latină de Al. Posescu, Edit. științifică și enciclopedică, București, 1976, p. 119—120.

[40] *Ibidem*, p. 120.

umaniștilor din Renaștere, care promovau o înțelepciune aristocratică și individualistă, rezemîndu-se totodată pe principiul autorității. Remarcăm, de asemenea că, în interpretarea lui Bacon, Prometeu n-a furat focul din cerul zeilor, ci a produs foc pe cale naturală, aprinzînd nuiele prin frecare și cu ajutorul Soarelui. Din foc „își trag principalele mijloace atît iscusința oamenilor cît și artele mecanice"[41] (meșteșugurile, tehnica). Prin această interpretare modernă, Prometeu nu apare doar ca un binefăcător și nici omul ca un simplu beneficiar, ca un privilegiat al divinității — cum apare demnitatea omului în umanismul renascentist. Prometeu e un educator al omului pe care l-a învățat să *producă singur* focul (nu să-l primească de-a gata de la o forță superioară). Este pus aici în lumină rolul activ al omului atît în faptă cît și în invenție. Observăm de asemenea — ca și la Galilei — că demnitatea omului rezidă nu în ce are omul divin (ca la filozofia umanistă din Renaștere) ci în ce are el natural și omenesc, în capacitatea de a-și ameliora prin știință condiția în lumea naturală. Întreaga concepție a lui Bacon despre reforma științei și a metodei este subordonată idealului umanist „de a spori puterile omului, dîndu-le o întemeiere mai adîncă și o întindere mai mare".

Aceste idei privind sporirea puterii omului prin știință le găsim la majoritatea savanților moderni. Ele pun în lumină faptul că apariția, crearea științei moderne în secolul al XVII-lea, deși viza cercetarea naturii și nu aborda nemijlocit problemele omului, avea o semnificație umanistă.

Omul s-a eliberat de dependența sa față de natură, de cosmos, în structura căruia era înscris destinul omului tradițional. Omul modern și-a conceput un univers mult mai larg, pe măsura creșterii posibilităților sale de cunoaștere și de acțiune. În fața noului univers — desacralizat și dezantropomorfizat — omul epocii moderne are un autentic sentiment de libertate și de demnitate. În secolul al XVII-lea, Pierre Bayle exprima cu mîndrie conștiința emancipării omului față de cosmos. Timpurile superstițiilor astrologice au trecut ; astăzi omul poate să-și făurească singur destinul, considera gînditorul francez. Iar matematicianul Fontenelle punea în lumină opoziția dintre strîmtul univers al științei tradiționale și universul științei moderne. În cartea sa *Entretiens sur la pluralité des mondes* (1686), el imaginează un dialog între un marchiz, format în spiritul concepției tradiționale, și preceptorul său, adept

[41] *Ibidem*, p. 113.

al științei noi. „Universul științei noi e atît de mare încît mă pierd în el ; nu mai știu unde mă aflu ; nu mai știu nimic. Aceasta mă tulbură și mă înspăimîntă“ — spune marchizul. „Iar eu — replică preceptorul — mă simt în largul meu. Cînd cerul nu era decît această boltă albastră pe care stelele erau țintuite, universul îmi părea mic și strîmt, aveam un sentiment de apăsare. În prezent, cînd această boltă este infinit mai întinsă și mai profundă, am impresia că respir mai liber și că am mai mult aer“[42].

În secolul luminilor, care a generalizat revoluția științifică modernă și a introdus știința în conștiința socială a forțelor progresiste, acest optimism este mai pronunțat. În celebra sa *Histoire naturelle,* marele naturalist Buffon depășește naturalismul științific și se ridică la nivelul unei conștiințe antropologice, în care fuzionează organic excelența unei naturi superioare cu aspirațiile sociale și filozofice optimiste ale iluminismului. Deși este legat de natură, omul depășește celelalte viețuitoare mai ales prin rațiune, prin conștiința de sine și prin proiectarea sa în viitor. Pe cînd animalele trăiesc într-un continuu prezent, omul — asemenea lui Dumnezeu — cunoaște prezentul, trecutul și viitorul, într-o permanentă și ascendentă conștiință de sine. Această superioritate asupra celorlalte animale legitimează poziția sa de stăpîn al naturii. Dar ceea ce este mai semnificativ, stăpînirea naturii nu este doar justificată — ca la umaniștii din Renaștere —, ci e afirmată de om prin fapte, prin puterea pe care i-o dă știința creată de el și mai ales prin cultivarea, ocrotirea și înfrumusețarea naturii însăși. „Priviți acele ținuturi pustii, acele triste ținuturi unde omul n-a locuit niciodată, acoperite sau mai de grabă zbîrlite în părțile lor mai înalte cu păduri negre și dese. Arborii fără scoarță și fără coroană, încovoiați, rupți, căzînd de bătrînețe, alții, mai numeroși, zăcînd lîngă cei dintîi, pentru a putrezi lîngă mormane putrede, se înăbușă. Natura, care pretutindeni strălucește prin tinerețea sa, pare aici în decrepitudine“[43]. Remarcăm la Buffon legătura organică între ideea stăpînirii naturii și cea a ocrotirii ei, atît de actuală în condițiile revoluției științifice și tehnice contemporane. Dealtfel, așa cum remarca și Tudor Vianu, în conștiința umanistă a naturalistului Buffon sînt prezente și valorile estetice.

---

[42] *Entretiens sur la pluralité des mondes.* Cinquième soir.

[43] Citat după Tudor Vianu, *Transformările ideii de om,* 1946, p. 32—33.

Emancipînd omul de natură și de divinitate, revoluția științifică modernă a eliberat și antropologia de cosmologie și de teologie și a ajutat-o să se constituie ca știință autonomă și să-și caute o cale proprie de dezvoltare. Astfel, în secolul luminilor, s-au pus bazele antropologiei fizice și s-a preconizat necesitatea unei antropologii sociale. Iar așa numiții „ideologi" — oameni de știință și filozofi din epoca napoleoniană — au întemeiat „Societatea observatorilor omului", care avea ca scop cercetarea ființei umane din punct de vedere biologic, social, psihologic etc[44]. Dar antropologia științifică privește omul ca pe un oricare alt obiect de cercetare, din exterior, și tinde să se impregneze de spirit fizicalist. Or, fizicalismul în antropologie este tot atît de limitat ca și antropomorfismul din cosmologia tradițională. În afară de aceasta, de-a lungul timpului, au apărut o sumedenie de științe antropologice — biologică, medicală, socială, culturală, etnologică etc. — care privesc ființa umană numai în unele aspecte particulare și numai din anumite unghiuri de vedere. Or, dacă din cauza diferențierii științelor tinde să se piardă chiar și viziunea de ansamblu asupra naturii, cu atît mai puțin va putea fi înțeleasă ființa umană numai prin cercetarea aspectelor particulare, fără o viziune integratoare. Iar în această viziune integratoare trebuie să se reflecte și conștiința de sine a omului în cadrul lumii în care trăiește precum și aspirațiile lui spre ideal. Omul nu poate fi înțeles doar prin cunoașterea realității lui psiho-fizice, doar prin cunoașterea a ceea ce este el, ci și prin surprinderea a ceea ce devine. Căci omul este unitatea dintre real și ideal, este singura ființă capabilă de progres și de autodepășire. De aceea, este necesară o antropologie filozofică.

Eliberarea omului de natură și de divinitate precum și ameliorarea condiției sale materiale prin știință și tehnică nu epuizează însă problemele umanismului modern și contemporan. Rămîn încă probleme importante de rezolvat. În afară de aceasta, soluționarea vechilor probleme a dus la apariția altora noi, adiacente. Așa bunăoară, trecerea de la contemplarea naturii la stăpînirea ei a dus la o opoziție între om și natură. Dacă în știința tradițională exista o armonie între om și natură, știința și tehnica modernă tratează

[44] Vezi Sergio Moravia, *La scienza dell'uomo nel settecento*, Laterza, Bari, 1970.

natura ca pe un obiect de exploatat, sau chiar ca pe un adversar[45]. Omul părea să fi uitat că natura constituie condiția fundamentală a existenței sale de care trebuie să se îngrijească. Abia în secolul nostru, omul își dă seama că natura nu trebuie numai stăpînită ci și ocrotită și că resursele ei nu sînt inepuizabile.

Tot în legătură cu această problemă, s-a creat o opoziție între natură și cultură, între natura neumană și natura umană, precum și între natural și artificial. Mulți filozofi consideră un motiv de mîndrie să opună naturii creația umană de cultură și civilizație. Unii dintre ei susțin chiar că puterea creatoare a omului ar fi fost determinată de o insuficiență biologică în raport cu celelalte viețuitoare.

În legătură cu raportul dintre om și divinitate, a apărut în zilele noastre, problema securității omului și a responsabilității sale față de destinul umanității, amenințată de un război nuclear. Vechea știință oferea omului mai mult înțelepciune decît putere. Ideea că omenirea poate fi distrusă de om nu se putea naște într-o vreme cînd, pe de o parte, puterea omului era foarte redusă, iar pe de altă parte, crearea și moartea omenirii erau atribuite lui Dumnezeu. Acum, cînd omul tinde să-l egaleze pe Dumnezeu în putere, se pare că nu manifestă aceeași tendință și în privința înțelepciunii. În epoca modernă și mai ales în cea contemporană, a apărut o discrepanță între putere și înțelepciune. Setos de putere, pentru a-și satisface nevoile materiale, omul modern și contemporan a dezvoltat mai rapid știința și tehnica, lăsînd înțelepciunea pe al doilea plan, considerînd-o un lux sau de o importanță secundară. Or, în condițiile în care, datorită științei și tehnicii, puterea omului a crescut la dimensiunile întregii planete, este necesar ca și conștiința lui să crească în mod corespunzător pentru a integra în ea interesele și aspirațiile întregii omeniri. Astăzi oamenii încep să-și dea seama că puterea presupune și răspundere față de destinele întregii omeniri, că știința-putere trebuie subordonată conștiinței-înțelepciunii[46].

---

[45] „Astăzi — constata cu regret un gînditor român în 1931 — oamenii consideră natura ca ceva străin și cîteodată dușmănos lor. Natura nu mai e ca o mamă, ci a devenit dușmanul nostru, care ne limitează sforțările sau ne condiționează biruințele" (Petru Comarnescu, *Kalokagathon*, p. 26).

[46] Problema raportului dintre știință și tehnică, adică putere, pe de o parte, și înțelepciune, pe de altă parte, pare să fie cuprinsă chiar în mitul prometeic. Într-una din variantele acestui mit, adevăratul motiv pentru care a fost pedepsit Prometeu l-a constituit intenția sa de a o viola pe

Aceste situații critice la care s-a ajuns astăzi sînt speculate de adepții umanismului religios care le interpretează ca o „criză de neîncredere în autonomia absolută a omului", celebrată de știință, „Insuccesele pe planul vieții istorice, care au culminat în marile războaie și în conflicte sociale pe care umanitatea le-a suferit sau le suferă, în ciuda triumfurilor științei și ale tehnicii... dau omului contemporan conștiința înșelăciunii unui pretins umanism absolut. Existențialismul și problematicismul contemporan exprimă conștiința filozofică a acestei problematicități a omului și sînt fructul iluzoriei lui autonomii absolute"[47].

Or, sensul istoriei ne arată că soluția crizei actuale nu trebuie și nu mai poate fi căutată în abandonarea autonomiei omului în favoarea divinității, ci, dimpotrivă, în a merge mai departe în direcția autonomizării și maturizării depline a omului, mai precis a popoarelor, care, devenind conștiente de interesele lor, vor face, prin forța lor, să încline balanța în favoarea înțelepciunii.

Un alt mare neajuns al umanismului, implicit al științei moderne, este acela de a nu-și fi dat seama că condiția umană nu se limitează la raporturile omului cu natura și cu divinitatea. Științele sociale, care au culminat cu crearea marxismului, au arătat că soarta omului depinde, cel puțin în aceeași măsură, de raporturile sociale, de natura relațiilor de producție. Marx și Engels au criticat neajunsurile umanismului abstract, care-l privește pe om în general, în afara raporturilor sociale. Or aceste raporturi constituie dimensiunea fundamentală a condiției umane.

Dar toate aceste neajunsuri au apărut ca rezultat al dezvoltării istorice ulterioare și s-au impus ca probleme abia în secolul

---

Pallas, Zeița înțelepciunii. Admițînd această variantă, Francis Bacon o interpretează astfel: „Partea aceasta a povestirii pare sortită să ne facă să înțelegem că oamenii, mîndri de a fi ridicat artele lor [mecanice, tehnica] la un anumit grad de desăvîrșire și îngîmfați de întinderea cunoștințelor lor, năzuiesc adesea să supună înțelepciunea divină simțurilor și rațiunii lor, pretenție cutezătoare, a cărei urmare necesară și pedepsire firească este acest fel de sfîșiere și această veșnică frămîntare sufletească redată prin tortura lui Prometeu" (*Prometeu sau starea omului,* în *op. cit.*, p. 119). Dacă înlocuim expresia „înțelepciunea divină" cu expresia „înțelepciunea umană supremă" atunci concluzia ne apare clară: Năzuința egoistă a unor oameni sau popoare de a-și spori puterea spre a-și procura plăceri materiale imediate trebuie supusă înțelepciunii umane supreme, care să controleze și să limiteze aceste năzuințe, în funcție de nevoia de securitate, de interesele și aspirațiile întregii omeniri.

[47] G. Santinello, *Uomo,* articol în *Enciclopedia filosofica,* seconda edizione, G. C. Sansoni Editore, Firenze, 1969, vol. VI, col. 742.

nostru. Revoluția științifică modernă însă a soluționat în principiu problemele fundamentale ale omului : eliberarea lui de natură și de divinitate și ameliorarea condiției sale materiale prin știință. Problemele adiacente, care au apărut ulterior, își vor găsi rezolvarea în cadrul revoluției științifice și tehnice contemporane, printr-o alianță indisolubilă dintre știința naturii și conștiința socială, dintre putere și înțelepciune.

*

5. Influența științei moderne asupra filozofiei

Știința modernă a exercitat o profundă influență asupra filozofiei și asupra întregii culturi, influență care s-a extins și s-a accentuat treptat de-a lungul veacurilor. Noile concepții și metode din știință au constituit puncte de sprijin și surse de inspirație pentru gîndirea filozofică. Gradul de folosire a științei constituia un criteriu de valoare și de modernitate pentru concepțiile filozofice. Marii filozofi au fost buni cunoscători ai științei, ale cărei cuceriri teoretice le-au valorificat, iar unii dintre ei — Descartes, Leibniz și alții — au fost, în același timp, mari creatori în domeniul științei. Ludovico Geymonat pune în lumină „unitatea de fond" dintre gîndirea filozofică și cea științifică modernă. În secolul al XVII-lea — scrie filozoful și savantul italian — nu se făcea o deosebire tranșantă, la marii gînditori, între oamenii de știință și filozofi. „De aceea, ar fi o gravă eroare a voi să separi, în activitatea acestor gînditori... aspectul științific de cel filozofic : cultura lor e incontestabil unitară, astfel încît concepția pe care fiecare dintre ei o elaborează într-un sector e indisolubil legată de cea din alte sectoare"[48]. Bertrand Russell evidențiază unitatea dintre gîndirea științifică și cea filozofică modernă chiar de la începutul epocii moderne. „Lumea modernă, în ceea ce privește *forma mentis*, începe în secolul al XVII-lea"[49] scrie filozoful englez. Există o întreagă literatură asupra acestei probleme, îndeobște cunoscute. De aceea nu mai insistăm asupra

[48] Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, volume secondo, Garzanti, Milano, 1971, p. 273.

[49] Bertrand Russell, *Storia della filosofia occidentale*, terzo volume, traduzione de Luca Pavolini, Longanesi, Milano, p. 690.

ei. Vrem numai să menționăm că și istorici români ai filozofiei — P.P. Negulescu, Mircea Florian și alții — au pus în lumină influența științei moderne asupra filozofiei. „Temelia filozofiei moderne — scria Mircea Florian — este noua știință a naturii, căci prin această știință spiritul nou se deosebește hotărît de filozofia scolastică și chiar de antichitate"[50].

Dar influența științei asupra filozofiei este mult mai profundă și mai complexă. În epoca modernă, s-a schimbat radical raportul dintre știință și filozofie. Se știe că, în cultura tradițională, știința făcea parte din filozofie, era o știință filozofică. În epoca modernă, știința s-a emancipat de filozofie și constituie ur criteriu de valoare pentru adevărurile fundamentale ale filozofiei. De aceea, filozofia modernă tinde să devină științifică. Așadar, datorită revoluției științifice moderne s-a făcut, în esență, trecerea de la știința filozofică la filozofia științifică. Desigur, filozofia are o problematică mai bogată decît știința și, de aceea, folosește și alte surse decît știința naturii. În afară de aceasta, au fost filozofi care n-au acordat valoare filozofică științei noi (Malebranche, Pascal etc.). Știința nouă a fost însă profund implicată în destinele filozofiei moderne, chiar și atunci cînd a trezit reacții adverse.

Sub influența științei, s-a modificat și *ierarhia de valori a marilor probleme ale filozofiei*. Dacă în filozofia tradițională — inclusiv cea renascentistă — pe primul plan se afla problema existenței — obiectul principalei discipline filozofice, metafizica —, în filozofia modernă, datorită influenței științei, pe primul plan se ridică problema cunoașterii. Și tot sub influența științei, se formează două orientări în această problemă : orientarea raționalistă, legată de matematică și de mecanică și orientarea empiristă legată de științele naturale și de metoda experimentală. Trebuie să reamintim, de asemenea, puternica influență a mecanicismului din știință asupra filozofiei : Descartes, Hobbes, Gassendi, materialiștii francezi etc. Distincția dintre calitățile primare și cele secundare — prezentă în concepțiile majorității filozofilor din secolul al XVII-lea — provine din știință, fiind cerută de mecanicism, de reducerea obiectului științei la entități măsurabile și de abandonarea științei calitativiste tradiționale.

Problema atomismului — legată de natura și structura existenței — a constituit de asemenea, un obiect de dezbateri la care

[50] Mircea Florian, *Îndrumare în filozofie*, Socec, București, 1922, p. 266.

au participat atît filozofi cît și oameni de știință : Galilei, Gassendi, Hobbes, Newton, R. Boyle.

Influența științei asupra filozofiei a fost și mai puternică în secolul al XVIII-lea. În cultura „epocii luminilor", știința ocupă locul central. Domeniul culturii se lărgește pentru a cuprinde și științele care își dobîndiseră autonomia : matematica, fizica, științele naturale și sociale. Spațiul mental se lărgește și se restructurează în funcție de afirmarea noilor valori umane. Religia, care în conștiința și cultura tradițională ocupa locul central tinde să fie înlocuită cu știința. „Cu iluminismul — scrie N. Abbagnano — știința, acest ultim născut al culturii occidentale, își pune candidatura la primul loc în ierarhia activităților umane"[51].

Sub influența științei, iluminiștii englezi și francezi atacau metafizica, inclusiv pe cea carteziană, și acordau o mare importanță filozofică științei. Expresie a acestei tendințe este *Enciclopedia* franceză. În epoca luminilor, se manifesta o tendință generală antispeculativă și de reducere a explicației fenomenelor naturii la datele științei, insuficient generalizate și elaborate filozofic.

Nu același lucru se poate spune despre filozofia kantiană, născută tot din epoca luminilor. Influența științei asupra marelui filozof german este tot atît de importantă ca și asupra gînditorilor iluminiști francezi bunăoară. Numai că Immanuel Kant a reușit, pe de o parte, să valorifice filozofic știința, iar pe de altă parte, să cerceteze știința din punct de vedere filozofic, să ofere o întemeiere filozofică științei. Se știe că marele filozof a elaborat — plecînd de la mecanica cerească newtoniană — celebra sa teorie cosmologică, iar în *Critica rațiunii pure,* Kant s-a inspirat din metoda științelor exacte, cu exigențele ei de rigurozitate și exactitate, mai ales din geometria euclidiană și din fizica matematică newtoniană[52]. Immanuel Kant n-a fost însă un scientist. În celebrele sale „Critici" el a legiferat raporturile științei cu metafizica, morala și arta — amenințate de scientism — pentru a le asigura căi de dezvoltare autonomă fiecăreia.

Influența științei s-a accentuat în secolul al XIX-lea, cînd s-au format curente pozitiviste și naturalist-scientiste în Franța,

---

[51] Nicola Abbagnano, *Dizionario di filosofia,* U.T.E.T., Torino, 1971.

[52] Asupra acestei probleme, vezi Mircea Florian : *Immanuel Kant,* în *Istoria filozofiei moderne,* vol. II (Societatea Română de Filozofie), București, 1938.

Germania, Anglia și în aproape toate țările europene. În forme diferite, aceste tendințe scientiste continuă și în zilele noastre.

Dar știința modernă n-a trezit numai simpatii și aderiuni ci și reacții negative din partea multor filozofi moderni și contemporani. Nu puțini sînt aceia care critică știința de pe poziții conservatoare, pentru a apăra spiritualismul și în general valorile culturii tradiționale. Există însă și unele critici la adresa științei de pe pozițiile culturii umaniste moderne, antitradiționaliste, care sesizează efectele secundare negative ale științei moderne. Aceste efecte au produs o criză a conștiinței și culturii europene moderne. Faptul nu se datorește diferențierii științei — așa cum consideră mulți filozofi ai culturii —, ci *deosebirii de natură dintre știința modernă și cea tradițională*. După cum am arătat, știința veche se integra în orizontul filozofiei, în special al filozofiei naturii. Natura nu era numai cercetată, ci totodată admirată, contemplată și adesea divinizată. Omul tradițional era înfrățit cu natura și uneori se simțea ocrotit de ea. Natura nu era privită doar cu mintea ci și cu inima, nu era numai gîndită, ci totodată simțită și trăită. Cosmosul tradițional conținea, pe lîngă legi naturale, și norme morale. Știința se afla în armonie cu filozofia, cu literatura și cu arta, uneori chiar cu religia. În afară de aceste elemente cu încărcătură emoțională și axiologică, provenite din metafizică, etică, artă și religie, știința tradițională conținea elemente provenite din percepția sensibilă, ca rezultat al experienței cotidiene : geocentrismul (percepția sensibilă ne arată că Soarele se învîrtește în jurul Pămîntului) cele patru elemente constitutive ale lumii sublunare (pămînt, apă, aer și foc) etc. Or, știința nouă a eliminat aceste elemente[53], care „umanizau" natura și dădeau unitate culturii și conștiinței. Știința modernă este pur fizicalistă, rece și indiferentă față de om. Lumea științei moderne este „lumea de dincolo de percepție". „Fizica calitativă considera drept realitate percepția imediată. După cum spune Brunschvicg, mecanicismul substituie acestei realități simțite, o realitate *gîndită*.

[53] Fizica lui Aristotel — observă Georges Gusdorf — opera cu o explicație care da seama despre lumea simțului comun, la nivelul evidențelor simțului comun. Revoluția mecanicistă distruge această lume pe care o consideră grosolană și inexactă... Procedura inițială a mecanicismului constă deci în a opera o substituire a lumii, substituire datorită căreia lumea sensibilă a aparențelor perceptive va ceda locul lumii inteligibile a științei" (Georges Gusdorf, *La signification de la liberté*, Payot, Paris, 1962, p. 167).

Dar între formula matematică și realitatea concretă distanța este foarte mare"[54]. Îndepărtarea de percepția sensibilă și de știința tradițională a calității, trecerea de la lumea *simțită* la *lumea gîndită*, s-a făcut prin eliminarea „calităților secundare", adică sensibile, din știință, prin folosirea modelului mecanic în explicarea naturii și prin matematizare. Raționalismul științei moderne este fizico-matematic, neutru din punct de vedere antropologic, în timp ce raționalismul pe care se întemeia știința tradițională era metafizico-biologic și avea semnificație antropologică, servea drept călăuză omului în viață. Acesta lega știința de filozofie și era compatibil cu viziunea artistică asupra lumii. Cosmosul construit de acest raționalism era totodată un lăcaș al ființei omenești, cu trupul și sufletul ei, exprima în structura lui adevăruri naturale dar și valori umane[55]. Știința tradițională era o *asimilare umană a lumii*, iar știința modernă reprezintă o *asimilare obiectivă a lumii*, e construită din perspectiva obiectului, a materiei, din care a fost eliminată orice ingerință a psihicului uman (Ne amintim de lupta dusă de Bacon, Descartes și alți gînditori împotriva „idolilor", a oricărui element subiectiv din metoda cunoașterii lumii obiective). În cultura de pînă la Renaștere inclusiv, exista o unitate între știință și conștiință, care asigura totodată unitatea întregii culturi. Integrată în orizontul spiritual al filozofiei, știința tradițională era *o reflectare a lumii în conștiință* dar și *o proiectare a conștiinței umane în lume*. De aici și deosebirea radicală dintre natura cosmosului tradițional, umanizat — în care omul găsea nu numai legi naturale ci și norme morale — și a universului științei moderne, redus la materie și mișcare, din care a fost eliminat tot ce este aspirație omenească. Știința tradițională era o aventură a omului într-o lume umanizată din care se întorcea mai umanizat, căci valorile universale erau valori umane supreme. Știința modernă este o reflectare a lumii în con-

---

[54] Robert Lenoble și Yvon Belaval, *Revoluția științifică din secolul al XVII-lea*, în *Istoria generală a științei*, sub redacția lui René Taton, vol. II, *Știința modernă*, Edit. științifică, București, 1971, p. 217.

[55] Lumea antică nu era numai un sistem de adevăruri ci și o ordine de valori care permiteau existenței umane să se desfășoare în securitate... Revoluția mecanicistă afirmă noi adevăruri fără să propună noi valori. Lăcașul milenar în care omul și-a avut reședința a fost dislocat fără să se propună un nou lăcaș, astfel că omul modern la începuturile lui ia conștiință de sine într-un vid de semnificații" (Georges Gusdorf, *Les sciences humaines et la pensée occidentale*, III, *La revolution galiléenne*, tome premier, Payot, Paris, 1969, p. 113).

știință, este o aventură a spiritului uman într-o lume a lucrurilor, din care se întoarce spre sine contaminat de structuri și forme fizicaliste, modelat după natura obiectului. Aventura repetată în universul fizic al științei moderne — mai ales atunci cînd aceasta tinde să-l strivească pe cel al valorilor umane din filozofie, morală și artă, — generează un proces de reificare, de alienare a conștiințelor, de congelare a lor sub influența obiectului. Omul tinde să se uite pe sine, să ignoreze aspirațiile lui sociale și spirituale. Știința construiește un univers spiritual static, calchiat pe structura universului fizic și pe structurile fundamentale ale orînduirii sociale existente. De aceea, majoritatea gînditorilor scientiști, deși în esență materialiști și critici virulenți ai doctrinelor conservatoare, înclină, spontan sau conștient, spre o doctrină socială tehnocratică, în timp ce majoritatea gînditorilor umaniști, deși sînt idealiști, sînt animați de idealuri morale și sociale, au o atitudine protestatară față de realitățile date, tind să depășească statu-quo-ul, iar unii dintre ei simpatizează cu mișcările sociale revoluționare. S-a ajuns astfel la un conflict între umanism și scientism, alimentat de cele două dimensiuni ale culturii umane. Atitudinea cea mai înțeleaptă nu constă în a te situa de o parte sau de alta, deși poziția anticonservatoare a unor scientiști și proconservatoare a unor umaniști i-a făcut pe mulți gînditori marxiști să se plaseze alături de scientiști. Soluția problemei nu trebuie căutată însă la nivelul științei — care reflectă obiectul fără om și idealurile sale — ci la nivelul filozofiei, care organizează rațional întreaga conștiință, după ce a asimilat știința. Ea a fost și trebuie să rămînă o reflectare a lumii în conștiință (prin știință) dar și o proiectare a conștiinței în lume, prin idealuri umane: sociale, morale și artistice. De aceea: după părerea noastră, nu poate fi vorba de o *criză a științei* contemporane — cum consideră Husserl — ci de *o criză a conștiinței,* determinată de natura diferită a noii științe, care s-a despărțit de conștiință. Această spărtură în unitatea conștiinței a dus la disocierea valorilor: noul adevăr este indiferent, față de bine, frumos etc. Așadar, disocierea valorilor, provocată de noua știință, a dus la criza conștiinței și a culturii moderne. Iar soluția acestei crize nu trebuie căutată la nivelul științei ci al filozofiei, care asimilează într-o sinteză rațională unitară, atît lumea existentă cît și aspirațiile omului spre o altă lume, mai bună.

Dar toate aceste probleme s-au manifestat în forma aceasta abia în secolul XX, constituie mai degrabă probleme ale revo-

luției științifice și tehnice contemporane. Totuși ele țin de natura științei moderne. De aceea, în critica științei moderne, Husserl pornește de la Galilei, primul mare reprezentant al științei noi, opuse celei tradiționale. De asemenea, reacțiile împotriva științei noi, mecaniciste s-au manifestat încă din secolul al XVII-lea și al XVIII-lea, și nu din partea unor dușmani ai științei, ci a unor gînditori care au fost totodată și remarcabili oameni de știință ca Pascal sau Goethe.

Deși a fost un mare savant modern, Blaise Pascal nu i-a acordat științei o valoare filozofică cum a făcut Descartes. Cunoașterea științifică e imperfectă, incompletă, grosolană și superficială, în timp ce cunoașterea metafizică e definitivă și absolută, consideră el. De aceea Pascal l-a criticat pe Descartes care integrase cunoașterea științifică în cea filozofică[56].

Lumea filozofiei rămîne lumea valorilor umane, domeniul vieții spirituale. El nu acceptă viziunea științei moderne asupra universului, din care a fost eliminat tot ce este omenesc. Spațiul științei noi, golit de valorile umane, îl înspăimîntă. Raționalismul științelor fizico-matematice este inoperant în lumea spiritului, consideră Pascal. Căci „inima are propriile ei rațiuni pe care rațiunea nu le poate înțelege".

Mai semnificativă mi se pare atitudinea lui Goethe față de noua știință. El respinge doar știința mecanicistă, galileo-newtoniană, pentru că este de altă natură decît cea tradițională : disociază adevărul de valoare și poate provoca o criză a culturii. „Adevărul nu se putea separa, pentru Goethe, de conceptul de valoare. Acel „unum, bonum, verum" — „unul, binele, adevărul" era pentru Goethe, ca și pentru filozofii antici, unica busolă posibilă cu care s-a putut orienta omenirea de-a lungul secolelor în căutarea drumului ei"[57].

Lumea lui Goethe este o lume umană — nu pur fizică, indiferentă față de om, ca cea modernă — iar adevărul are sens uman. El respinge știința nouă, fizico-matematică, pentru că ne dă o lume abstractă, ruptă de percepția sensibilă și de experiența cotidiană a omului. Mecanicismul caută numai necesarul, eliminînd din obiect ce este întîmplător, neesențial, dezbrăcîndu-l astfel de calitățile sensibile. Autorul lui *Faust* nu admite calculul

---

[56] Vezi Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, volume secondo, p. 398—402.

[57] Werner Heisenberg, *Pași peste granițe*, traducere de Ilie Pîrvu, Edit. politică, 1977, p. 257—258.

matematic și nu pare încîntat de folosirea instrumentelor în cercetare, pentru că-l îndepărtează pe om de natura autentică. „Și ceea ce reprezintă cea mai mare nenorocire a noii fizici — scria Goethe — este faptul că s-au realizat experimente în mod consecvent de către oameni, că se recunoaște ca natură ceea ce ne arată instrumentele artificiale, iar prin ceea ce pot realiza ele se limitează și se demonstrează... La fel și cu calculul"[58].

Goethe respinge noul model mecanic al naturii și revine la vechiul model al naturii concepută ca organism. El privește natura ca o totalitate grandioasă din care omul nu poate fi scos.

Omul este un fiu al naturii, pe care o cuprinde nu numai cu gîndirea ci și cu sensibilitatea. Unitatea dintre sensibilitate și rațiune în om este reflexul unității dintre natură și spirit.

Pornind de la conceptul de natură ca organism și de la unitatea dintre om și natură, în care omul trăiește nemijlocit, Goethe respinge metoda abstractă din fizica matematică și preconizează o metodă întemeiată pe percepție și pe intuiția sensibilă. Ca om de știință, el nu rămîne însă la nivelul percepției, ci caută să surprindă structurile raționale ale lucrurilor, „fenomenele originare" și „ordinea divină" a lumii. Dar gîndirea care intervine în procesul cunoașterii este o gîndire concretă, circumscrisă în orizontul intuiției, legată de lumea sensibilă. Ea are menirea să raționalizeze intuiția. Dacă trece limitele intuiției, atunci gîndirea se angajează pe calea abstracției reducționiste urmată de noua știință — fizica matematică. Goethe a căutat să aplice metoda sa chiar și în cercetarea fenomenelor fizice, elaborînd cunoscuta sa teorie a culorilor, opusă celei newtoniene. Dacă în biologie metoda sa l-a dus la unele descoperiri și anticipații interesante, teoria culorilor a constituit un mare eșec[59]. Deși, prin multe din ideile sale, Goethe anticipează romantismul, el a criticat acest curent pentru subiectivism, sensibilitate bolnăvicioasă și refugiu în lu-

[58] Citat după Werner Heisenberg, *Pași peste granițe*, p. 252. În legătură cu această neîncredere a lui Goethe în capacitatea instrumentelor artificiale de a pătrunde în natura lucrurilor, W. Heisenberg dă mai multe versuri din Faust, din care citățm:

„Natura nu se lasă despuiată
De vălul ei, și ceea ce ea nu-și arată,
Firește relevîndu-se duhului tău
Nu-i smulgi cu pîrghii și șuruburi niciodată" (p. 253)

[59] Cu toate acestea, Hegel și discipolii săi au admis teoria goetheană a culorilor, probabil numai pentru că era antinewtoniană.

mea viselor. Și, lucru paradoxal, el a respins în esență romantismul ca o atitudine unilaterală, ca și cea a științei abstracte mecaniciste, dar în direcția opusă. Ambele atitudini — după Goethe — rup omul de lumea lui reală și concretă.

O mai puternică și totală reacție împotriva științei noi, mecaniciste a reprezentat-o, în primele decenii ale secolului al XIX-lea, romantismul, filozofia schellingiană și cea hegeliană a naturii. Romantismul a izvorît din aspirațiile culturii umaniste, mai ales ale literaturii și artei. El a valorificat aspecte psihice ignorate de raționalismul abstract al iluminismului : sentimentul, imaginația, intuiția, creativitatea etc. Respingînd mecanicismul, romanticii revin, ca și Goethe, la modelul-organism al naturii și opun noii științe vechea filozofie a naturii, adaptată modului romantic de gîndire și de simțire, care potențează la maximum imaginația poetică și înfrățirea dintre om și natură. „Sensul romantic al adevărului are ca fundament un raport cu lumea în care subiectul cunoscător, în loc să-și facă un punct de onoare în a se eclipsa în fața adevărului lucrurilor, este pătruns de ideea că există o simpatie esențială între adevărul omului și adevărul lucrurilor... Natura în ansamblul ei pune în scenă un destin care nu ne este străin. Iată de ce poezia romantică, divinație a simțirii, devine un mod de cunoaștere înzestrat cu o valoare metafizică“[60].

Produs al culturii umaniste, romantismul s-a ridicat cu violență împotriva științei mecaniciste atît ca metodă cît și ca viziune asupra lumii. Epoca romantică a creat tradiția conflictului dintre umanism și scientism, conflict care, în forme diferite, continuă și astăzi.

Ecouri romantice au răsunat chiar și în secolul al XX-lea. În universul științei newtoniene — scria E. A. Burtt în 1925 — omul apare ca un minuscul și insignifiant spectator. „Gloria universului romantic al lui Dante și al lui Milton, care nu pune nici o margine imaginației umane ce filozofează asupra spațiului și timpului, este acum abolită. Spațiul se identifică cu domeniul geometriei, timpul cu continuitatea numărului... Lumea din afară, realmente importantă, este dură, rece, fără culoare, fără sunet, moartă ; ea devine o lume a cantității, a mișcărilor matematic calculabile în regularitatea lor mecanică. Lumea calităților, aceea care

[60] Georges Gusdorf, *Instructions aux sciences humaines*, Paris, 1960, p. 440.

e imediat percepută de om, se reduce la un efect curios și cu totul secundar al acestei mașini infinite, care-l depășește"[61].

Texte asemănătoare găsim, în aceiași ani, la A. N. Whitehead, care însă preconizează, așa cum arată Enzo Paci, o relație armonioasă între știință și umanism[62]. „Natura e ceva opac, fără sunet, fără miros și fără culoare. E un simplu flux de substanță care se scurge fără scop și fără rațiune... aceasta este concluzia practică a filozofiei științifice de la sfîrșitul secolului al XVII-lea[63].

Filozofia naturii, reînviată de Goethe și de romantism, care o opun științei moderne fizico-matematice a naturii, culminează cu sistemele speculative elaborate de Schelling și Hegel. Filozofia schellingiană este o „fizică speculativă", considerată superioară științei mecaniciste. Modelului naturii-mecanism el îi opune vechiul model al naturii-organism. Filozoful romantismului a criticat atomismul substanțialist și static, opunîndu-i un dinamism al cîmpurilor energetice. Concepția galileo-newtoniană despre mișcarea mecanică este considerată o teorie superficială, căreia îi opune o viziune finalistă a mișcării.

Deși se deosebește de concepția lui Schelling, mai ales prin faptul că nu identifică natura cu spiritul și nu admite intuiția intelectuală, concepția hegeliană despre natură este destul de asemănătoare cu a filozofului romantismului. Ea este însă mult mai elaborată rațional. Și Hegel face o critică necruțătoare științei mecaniciste newtoniene, propunînd abandonarea ei sau cel puțin schimbarea radicală a direcției de gîndire științifică deschisă de Newton. Și el respinge modelul mecanic al naturii, susținînd că „realitatea trebuie considerată ca un orga-

[61] E. A. Burtt, *The metaphysical foundations of modern science*, New York, 1925, p. 236.

[62] „Pentru Whitehead, relația organică între știință și cultura umanintă stă la baza oricărei civilizații posibile" (Introducere la cartea lui Whitehead *La scienza e il mondo moderno*, tradusă de Antonio Banfi, II edizione, V. Nompiani, Milano, 1959, p. 5).

[63] A. N. Whitehead, *Science and the modern world*, Cambridge University Press, 1927, ch. III (p. 76). O interesantă critică a științei moderne care începe cu Galilei a făcut Edm. Husserl în lucrarea sa *Krisis der europäischen Wissenschaft und die transzendentale Phänomenologie*, care a provocat discuții aprinse și interpretări diferite. În lucrarea *Funzione delle scienze e il significato umano*, Enzo Paci încearcă o apropiere între fenomenologie și marxism în această problemă.

nism viu ; existența în totalitatea ei este viață"[64]. În critica făcută științei moderne, Hegel îi reproșează — ca și Goethe, romantismul și Schelling — că folosește explicația matematică și că se întemeiază pe experiență, care ea însăși are nevoie de o explicație rațională. În metoda sa dialectică, (produs al rațiunii sintetice), opusă celei metafizice a mecanicismului (produs al intelectului analitic), Hegel caută să valorifice, într-o sinteză superioară, atît valențele gnoseologice ale intelectului cît și pe cele ale intuiției artistice, ambele considerate forme inferioare de cunoaștere. Legătura cu inteligibilitatea artistică a lumii — preconizată de Goethe, de romantism și de Schelling — este evidentă. Căci și la el, „rațiunea apare oarecum ca o raționalizare a intuiției, iar obiectivul pe care vrea să-l atingă nu este fără asemănare cu cel pe care-l atinge intuiția artistului mare"[65].

Fizicii matematice newtoniene, Hegel îi opune, ca și Schelling o „fizică speculativă" care, cu toate elementele ei dialectice, nu este în fond decît o filozofie a naturii, de esență tradițională.

Metoda speculativ-deductivă a filozofiei naturii — folosită de romantici, de Schelling și de Hegel — a exercitat o influență dăunătoare asupra naturaliștilor germani, îndepărtîndu-i pentru un timp de cercetarea experimentală. De aceea, savanții din generația următoare — Liebig, Johannes Müller, Helmholtz și alții — au reacționat cu vehemență împotriva filozofiei naturii în general și a celei hegeliene în special, luînd apărarea spiritului științific modern, întruchipat în știința newtoniană. S-a ajuns astfel, în a doua jumătate a veacului trecut, la un nou conflict între știință și filozofie, similar cu cel provocat de romantism și de filozofia naturii în prima jumătate. Ambele direcții, cea a științei mecaniciste și cea a filozofiei naturii, s-au dovedit a fi unilaterale și nesatisfăcătoare. O încercare de a le depăși printr-o sinteză superioară a făcut Friedrich Engels în *Dialectica naturii* și în *Anti-Dühring*, din perspectiva materialismului dialectic.

Tendințele divergente și cele convergente dintre știință și filozofie continuă și în secolul nostru. Nu s-a găsit încă soluția satisfăcătoare a problemei raporturilor dintre filozofie și știință,

[64] D. D. Roșca, *Georg Wilhelm Friedrich Hegel*, în *Istoria filozofiei moderne*, vol. II (Societatea Română de filozofie), p. 279.

[65] D. D. Roșca, *Asupra conceptului la Hegel*, în revista „Cercetări filozofice", nr. 1/1957, p. 32.

Din cele mai viabile cuceriri ale gîndirii științifice și filozofice, rezultă că soluția acestei probleme trebuie căutată în direcția materialismului dialectic care nu privește problema ca un raport între două discipline spirituale exterioare, ci în contextul dezvoltării culturii și al civilizației contemporane și ținînd seama de aspirațiile întregii omeniri spre progres material și spiritual.

V.

SEMNIFICAȚIA FILOZOFICĂ A GÎNDIRII ȘTIINȚIFICE A LUI GALILEO GALILEI[1]

De la marele savant italian Galileo Galilei ne-au rămas numeroase și interesante reflecții filozofice, risipite în cele 21 de volume ale operei sale, reflecții culese cu migală de Giovanni Papini și publicate în cartea *Il pensiero di Galileo Galilei — Frammenti filosofici*. Ar fi o cale comodă și tentantă de a reconstitui imaginea „filozofului" Galilei doar prin sistematizări și generalizări pe baza acestor reflecții rupte din context. S-ar comite însă o gravă eroare, căci încercarea de a decupa mecanic filozofia din știința galileană ar duce nu numai la minimalizarea contribuției marelui savant florentin la dezvoltarea filozofiei, ci ar lipsi de viață și de semnificație însăși știința galileană. Gîndirea filozofică a lui Galilei este contopită organic cu cea științifică și nu poate fi înțeleasă decît dacă e privită împreună cu aceasta. Numai în perspectiva evoluției întregii cunoașteri — filozofice și științifice — contribuția lui Galilei la întemeierea gîndirii moderne va apare în adevărata ei lumină și în deplina ei valoare.

Se știe că marele savant italian n-a fost filozof în sensul strict al cuvîntului. Cu toate acestea, Galilei a contribuit mai mult ca oricare altul la mutația care s-a produs, la începutul secolului XVII, de la gîndirea Renașterii la cea modernă. Dar nu prin reflecțiile sale filozofice izolate, ci prin contribuția pe care a adus-o la constituirea științei clasice și prin răsturnarea concepției tradiționale despre univers.

După cum arată un eminent cercetător al „revoluției galileene", marele savant italian „a distrus definitiv imaginea mitică

---

[1] Inițial, capitolul despre Galilei mai cuprindea încă două paragrafe: 1. reforma științei și 2. problema umanismului. Pentru a evita repetările — căci aceste probleme sînt dezbătute și în capitolul „Dimensiunile filozofice ale revoluției științifice moderne" — am transferat principalele idei galileene privitoare la aceste probleme în capitolul menționat mai sus, la paragrafele: dimensiunea epistemologică (3) și dimensiunea antropologică (4).

a cosmosului pentru a-i substitui schema unui univers unitar, supus disciplinei riguroase a fizicii matematice, chemată să axiomatizeze din aproape în aproape toate sectoarele cunoașterii"[2].

Dînd o explicație desacralizată naturii, Galilei a elaborat prima concepție mecanicistă a cunoașterii și a adus o mare contribuție la întemeierea raționalismului modern. După cum remarcă Ernst Cassirer, Galilei a înlocuit conceptualismul aristotelico-scolastic cu un conceptualism matematic. El este cel dintîi gînditor care a revendicat autonomia absolută a științei, nu numai față de religie, ci și față de vechea metafizică. Această autonomizare a produs nebănuite răsturnări în raporturile dintre valori, a schimbat condiția filozofiei precum și raporturile ei cu știința. Oricum, gîndirea galileeană a fost profund implicată în destinele filozofiei moderne, nu numai prin marile contribuții aduse la progresul cunoașterii lumii, ci și prin dificultățile pe care le-a creat tentativelor ulterioare ale metafizicii de a reface unitatea culturii și de a integra știința în conștiință.

Chiar problemele științifice dezbătute de Galilei, în polemica sa cu peripateticienii contemporani, aveau mari semnificații filozofice, deoarece el se plasa pe pozițiile științei noi, adică în alt orizont epistemologic.

Marea problemă dezbătută în *Dialoguri...* — mai importantă decît cea a valorii a două sisteme astronomice — este aceea a valorii a două filozofii — remarcă Alexandre Koyré. „Căci soluția problemei astronomice depindea de constituirea unei științe fizice ; și aceasta, la rîndul ei, presupunea soluția prealabilă a chestiunii filozofice asupra naturii și structurii acestei științe"[3].

Descoperirile sale din mecanică și din astronomie nu erau privite de Galilei doar ca cercetări în științe speciale, ci ca descoperiri care se opuneau vechii paradigme epistemologice și ca pietre de temelie pentru o nouă paradigmă științifică și filozofică. Lupta sa pentru o știință nouă era considerată de el ca un efort de înnoire a întregii gîndiri, inclusiv a celei filozofice, ca o încercare de a reforma însuși modul de a gîndi. Marele savant avea de luptat cu inerția intelectuală, a „simplicilor" și a tuturor acelora care „nefilozofînd cu mintea proprie", „adorau umbrele" și veneau cu citate din scrierile lui Aristotel. „Depuneți numele de

[2] Georges Gusdorf, *La révolution galiléenne*, în *Enciclopedia universalis*, vol. VII, Paris, p. 444.

[3] A. Koyré, *Etudes galiléennes*, Herman, Paris, 1966, p. 277.

filozofi și numiți-vă sau istorici sau doctori în memorie" — le spunea Galilei. Așa cum remarcă Eugenio Garin[1], marele gînditor italian nu făcea apel la o școală filozofică împotriva unei alte școli filozofice — ca gînditorii din Renaștere, — ci îndemna la libera cercetare, la experiență și la rațiune. Condamnînd principiul autorității în știință și în filozofie, principiu care trăda un sentiment de neputință și de neîncredere în puterile omului, Galilei a luptat pentru trezirea gîndirii din somnul dogmatic în care zăcuse atîtea veacuri, pentru încrederea în capacitatea omului, de a porni la cunoașterea lumii prin forțe proprii fără cîrja divinității sau a tradiției. Afirmarea capacității creatoare a omului pe planul cunoașterii lumii semnifica trecerea de la declarația de principiu a demnității omului, elaborată în Renaștere, la traducerea ei în viață, la acțiunea concretă de construire a unei noi științe, pe măsura noilor posibilități umane. Prin aceasta, fapta galileană depășește valențele filozofice ale scientismului și capătă o semnificație umanistă.

1. Prefigurarea unei noi imagini a universului

O importantă dimensiune filozofică a gîndirii științifice galileene o constituie contribuția sa hotărîtoare la răsturnarea concepției tradiționale despre cosmos, concepție care a dominat și în Renaștere. Pentru a înțelege semnificația filozofică a trecerii de la cosmosul tradițional la universul modern, trebuie arătat că între aceste două moduri de a reprezenta lumea era o deosebire de natură. Cosmosul aristotelic, de pildă, care a avut cea mai mare influență asupra culturii occidentale, era structurat ierarhic, pe baza unor principii metafizice și se caracteriza prin opoziția dintre lumea cerească — perfectă, incoruptibilă — și lumea sublunară — imperfectă, alcătuită din cele patru elemente și supusă schimbării și transformării. Spațiul terestru nu era omogen ca cel modern, ci structurat, cu „locuri naturale" ale elementelor și „direcții privilegiate" ale mișcării. Cosmologia aristotelică a fost

[1] Eugenio Garin, *Storia della filosofia italiana*, volume secondo, Torino, 1966, p. 839.

construită pe baza sistemului astronomic geocentric al lui Eudoxiu, iar mai tîrziu a fost legată de sistemul lui Ptolemeu mai bine elaborat și în concordanță cu progresele științifice ale antichității. Reprezentînd o sinteză rațională a datelor științifice ale vremii — pe baza percepției sensibile a experienței cotidiene și în perspectiva unor aspirații metafizice, religioase și morale — cosmologia tradițională se întemeia pe certitudinile absolute ale omului antic și era în mare măsură o metafizică. Ea nu exprima doar o reflectare a lumii obiective în conștiința omului, ci în același timp și o proiectare a conștiinței umane în lume. Era o sinteză între explicație și aspirație, între cosmologie și antropologie, în care legile naturale se armonizau cu normele morale.

O contribuție hotărîtoare în trecerea de la cosmologia tradițională, întemeiată pe filozofia naturii, la cea modernă, întemeiată pe știință, a adus *Galileo Galilei*. El a fundamentat fizic teoria heliocentrică, transformînd-o în teorie cosmologică, întemeiată exclusiv pe știință, prefigurînd un univers desacralizat și dezantropomorfizat. Din această cauză, B. G. Kuznețov consideră că „ideile fundamentale ale lui Galilei au însemnat o revoluție în concepția despre lume : ea constă în faptul că natura nemărginită devine obiect al științei și nu al unor supoziții naturalist-filozofice sau al unor construcții scolastice“[5].

Deși a admis sistemul heliocentric înainte de 1597, Galilei nu s-a lansat împotriva cosmologiei geocentrice aristotelico-ptolemeice decît în 1609, cînd a început seria observațiilor cu un instrument tehnic de cercetare : luneta astronomică pe care a construit-o el însuși. Pentru prima dată în istoria științei corpurile cerești au fost studiate cu ajutorul telescopului, au fost aduse în raza de acțiune a observației — criteriu absolut de validare a adevărului. Acest eveniment marchează o cotitură revoluționară în dezvoltarea cercetărilor astronomice. „Modesta lunetă a lui Galilei este simbolul noii astronomii... Din acel moment, un fel de dialog între reflecția teoretică și perfecționarea tehnică se va afirma ca trăsătură dominantă a dezvoltării astronomiei“[6].

Cu luneta construită de el, Galilei a făcut — timp de mai mulți ani — o serie de descoperiri epocale care au impus defini-

[5] B. G. Kuznețov, *De la Galilei la Einstein*, București, Edit. politică, 1966, p. 39.

[6] G. Walusinski, *Virsta de aur a astronomiei de observație*, în *Istoria generală a științei*, sub redacția lui René Taton, vol. II, *Știința modernă*, Edit. științifică, București, 1971, p. 304.

tiv heliocentrismul și au adus o enormă contribuție la constituirea noii imagini despre univers. Cercetările sale asupra Lunii, a planetelor, a stelelor și a altor corpuri cerești l-au dus la descoperiri uluitoare și cu toate acestea, incontestabile, care au demolat cosmosul aristotelic. Marele savant italian a impus definitiv observația ca metodă de cercetare și criteriu de validare în astronomie.

Galilei a descoperit existența reliefului lunar, asemănător celui de pe Pămînt, dînd o gravă lovitură dogmei aristotelice a opoziției de natură dintre corpurile cerești și Pămînt. „Oricine poate fi asigurat pe cale sensibilă — argumenta marele savant în 1610 — că suprafața Lunii... este accidentată și inegală, după modelul celei a Pămîntului, că este acoperită peste tot de proeminențe gigantice, de depresiuni și de golfuri profunde“ (Sidereus Nuncius). A fost un prim pas dar ireversibil în unificarea universului.

În toamna aceluiași an, marele astronom descoperă fazele planetei Venus. El constată, prin observații sigure, că acest corp ceresc trece, în mișcarea sa, de la o fază de strălucire la o fază de obscuritate, ceea ce dovedește că Luceafărul, întocmai ca și Pămîntul, nu are lumină proprie, ci este luminat de Soare.

Cu ajutorul telescopului său, Galilei a descoperit patru sateliți ai lui Jupiter, demonstrînd astfel existența unor corpuri cerești cu alt statut decît planetele, și care se rotesc în jurul acestora. Prin această descoperire, s-a creat Lunii statut de satelit, astfel că rotirea ei în jurul Pămîntului nu mai putea constitui un argument pentru plasarea Terrei în centrul sistemului nostru planetar. „Descoperirea sateliților lui Jupiter — scrie I. G. Perel — arată că nu numai Pămîntul și Soarele, dar și alte corpuri cerești pot fi centre de rotație pentru corpuri cosmice. În realitate, a fost prima descoperire care a dovedit că în univers pot exista sisteme cosmice de diferite ordine, deci că un corp ceresc, în cazul dat Jupiter, fiind centru de rotație al sateliților săi, poate, în același timp, să intre într-un sistem cosmic de un ordin mai înalt“[7].

Un argument decisiv adus de Galilei împotriva cosmologiei aristotelice, după care corpurile cerești sînt incoruptibile, nesupuse schimbării și transformării, l-a constituit descoperirea petelor solare. Marele savant a observat, cu ajutorul telescopului său,

[7] I. G. Perel, *Dezvoltarea concepțiilor despre univers,* Edit. științifică, București, 1964, p. 98.

existența pe Soare a unor formațiuni efemere, care apar, se dezvoltă și apoi dispar. Existența petelor solare dovedește că chiar și Soarele, care în concepția tradițională întruchipa perfecțiunea lumii cerești incoruptibile, este sediul unor schimbări și transformări ale materiei constitutive, transformări de aceeași esență ca cele de pe Pămînt. A fost un pas hotărîtor în demolarea cosmosului aristotelic și în construirea imaginii moderne despre univers cu spațiu omogen și supus acelorași legi generale.

Galilei a descoperit de asemenea numeroase stele care nu se văd cu ochiul liber și care se află la distanțe foarte diferite față de Pămînt. Aceste fapte stabilite pledau împotriva imaginii aristotelico-ptolemeice despre cosmos, în care stelele erau fixate pe o sferă și se aflau, prin urmare, la o distanță egală de Pămînt. Pentru prima dată în istorie, Galilei a văzut în Calea Lactee ceea ce este în realitate — o îngrămădire de stele.

Cu ajutorul lunetei sale, Galilei a mărit de mii de ori îngustul univers al observației sensibile și a descoperit noi zone cerești. În urma descoperirilor sale astronomice de netăgăduit, Galilei era convins că vechea imagine despre lume susținută de teologi și de filozofii peripateticieni primise lovitura de grație. „Sînt convins că aceste noutăți — îi scria el în 1612 lui F. Cesi — vor constitui funeraliile sau mai degrabă judecata din urmă a pseudofilozofiei ; semnele acestui fapt au apărut deja în stele, în Lună și în Soare. Mă aștept să aud obiecții mari din partea peripateticienilor pentru a menține incoruptibilitatea cerurilor, care nu văd cum ar putea fi ascunsă și salvată din moment ce însuși Soarele ne-o indică prin fenomene evidente".

Descoperirile lui Galilei, recunoscute inițial doar de cîțiva prieteni și colaboratori, au produs o vie reacție în rîndurile astronomilor, filozofilor și ale teologilor. Unii teologi și filozofi nici nu voiau să privească prin lunetă[8]. Treptat, descoperirile lui Galilei au fost recunoscute de tot mai mulți astronomi. Biserica însă era iritată de faptul că descoperirile de netăgăduit ale lui Galilei făceau imposibilă continuarea interpretării heliocentrismului doar ca teorie matematică fără valoare fizică, așa cum făcuse pînă atunci. Ele impuneau cu necesitate schimbarea vechii concepții

[8] În august 1610, Galilei îi scria lui Kepler : „Ce să spun despre marii filozofi ai universității de aici, care, cu un fel de încăpățînare de catîr, cu toate invitațiile mele de mii de ori repetate, n-au vrut măcar să-și arunce privirea nici la planete, nici la Lună, nici la lunetă. Ochii acestor savanți sînt închiși pentru lumina adevărului".

despre cosmos. Mulți oameni de știință — scria Galilei în 1615 — „îndemnați de ultimele mele descoperiri, au mărturisit că este necesar ca vechea concepție despre structura lumii să fie schimbată"[9]. De aceea, în 1616, teoria copernicană a fost interzisă de Biserică, iar marele astronom italian a fost avertizat să abandoneze această teorie sau cel puțin să se abțină de a o mai apăra.

Galilei a continuat însă să susțină teoria heliocentrică, în semnificația ei fizică, și să aducă noi argumente în favoarea ei, mai ales din domeniul mecanicii. Argumentele furnizate de dinamică — știință ale cărei baze moderne le-a pus Galilei — au avut o importanță tot atît de mare ca și descoperirile sale din astrofizică. „Marea sa contribuție în sprijinul sistemului heliocentric consta în aceea că i-a dat temelia dinamică necesară... Fără această bază dinamică, sistemul nu ar fi triumfat, fiindcă din punct de vedere cinematic, cele trei sisteme — al lui Ptolemeu, Tycho Brahe și Copernic — sînt aproape echivalente. Galilei a fost cel dintîi care a adunat elementele necesare unei concepții dinamice a sistemului planetar, concepție care a fost utilizată și perfecționată de Newton"[10].

Este cunoscut faptul că Galilei a invocat în favoarea heliocentrismului și teorii care mai tîrziu s-au dovedit a fi neîntemeiate (de pildă teoria fluxului și refluxului). De asemenea, el a rămas adeptul mișcării circulare a planetelor, deși contemporanul său Kepler descoperise legea mișcării lor eliptice. Cu toate acestea, cercetările sale științifice au adus contribuția hotărîtoare la triumful heliocentrismului ca teorie cosmologică. El a reușit aceasta pentru că s-a sprijinit pe două mari certitudini : cea a percepției sensibile care stă la baza experienței cotidiene, certitudine pe care se întemeia și geocentrismul, și cea a fizicii matematice și experimentale. Prin observațiile sale cu ajutorul telescopului, el a extins certitudinile absolute ale percepției sensibile — limitate pînă atunci la sfera terestră — și la cercetările asupra lumii cerești, făcînd să se năruie vechile imagini întemeiate pe speculații sau pe credință. Pe de altă parte, prin cercetările sale din domeniul dinamicii, pe baza îmbinării experienței cu matema-

[9] *Opere di Galilei*, Edizione Nazionale, vol. V, p. 341.

[10] Victor Marian, *Galilei și opera sa*, studiu publicat ca introducere la traducerea românească a operei lui Galilei, *Dialoguri asupra științelor noi*, Edit. Academiei, p. 61.

tica, el a răsturnat concepția aristotelică și a demonstrat principiul relativității mișcării, cu care a argumentat — de data aceasta împotriva experienței cotidiene, neștiințifice — mișcarea de revoluție a Pământului. Pe scurt, Galilei s-a sprijinit pe percepția sensibilă, împotriva speculațiilor asupra lumii cerești — pînă atunci inaccesibilă observației — dar a arătat totodată — prin experimente științifice și calcule matematice — limitele percepției sensibile, atunci cînd ea se întemeiază doar pe experiența cotidiană. Dovedindu-se superioare vechilor certitudini, noile certitudini au reușit să impună cosmologia heliocentrică.

Semnificația filozofică a cercetărilor sale științifice depășește însă demonstrarea copernicanismului cosmologic. Concepția sa despre lumea fizică este mai cuprinzătoare decît cosmologia, fie ea și heliocentrică. Dacă la Aristotel fizica era integrată în cosmologie, la Galilei, dimpotrivă, cosmologia se integrează în fizică, știință care cercetează realitatea, nu numai în organizarea ei cosmologică, ci și în structura și dinamica ei fizică. Fizica galileeană se extinde asupra întregii realități materiale — terestre și cerești — unificate.

Simpla impunere a copernicanismului în cosmologie n-ar fi marcat răsturnarea viziunii tradiționale asupra universului (nu numai aristotelice ci și pitagoreice sau neoplatonice). Galilei spunea că și Aristotel, dacă ar fi fost silit de fapte să renunțe la schema geocentrică, ar fi admis schema heliocentrică. Fundamental pentru Stagirit nu era geocentrismul, ci o lume finită și structurată în jurul unui centru unic. Deși uneori speculează această idee aristotelică, pentru că îi permitea ca în cadrul aceleiași scheme centriste să înlocuiască Pământul cu Soarele, Galilei respinge în principiu schema cosmosului centrat care e legată de un univers finit și cosmologic structurat. El avea în vedere o lume fizică nelimitată, într-un spațiu omogen geometrizat, condiție absolut necesară pentru nașterea fizicii matematice moderne[11].

Transformarea radicală a concepției despre univers a fost posibilă numai prin convergența descoperirilor sale astronomice cu

[11] Atitudinea intelectuală a fizicii clasice — spune A. Koyré — ar putea fi caracterizată prin aceste două momente, dealtfel strîns legate între ele: geometrizarea spațiului și disoluția cosmosului... înlocuirea spațiului concret al științei pregalileene cu spațiul abstract al geometriei euclidiene. Această înlocuire a permis descoperirea legii inerției... Kepler este încă cosmolog, Galilei nu mai este" *(Etudes galiléennes*, Herman, Paris, 1966, p. 291).

cercetările din domeniul mecanicii care au dus la crearea dinamicii moderne. Unificînd lumea cerească cu cea terestră într-un spațiu omogen geometrizat, Galilei a răsturnat și dinamica aristotelică, întemeiată pe existența unui centru unic, apriori determinat și pe direcții privilegiate ale mișcării. El exclude ideea aristotelică a unei ordini metafizice de bază a universului, ordine pe care Stagiritul și-a construit cosmologia și dinamica sa. „În cosmologia peripatetică, mișcarea avea o funcție ontologică, deoarece era constitutivă ordinii cosmice și constituia condiția restabilirii ordinii și structurii lumii. La Galilei, mișcarea pierde funcția ontologică, deși ea și nu repaosul e considerată ca stare normală"[12].

Cosmologia lui Galilei e clădită pe o fizică obiectivă, în timp ce cosmologia aristotelică era construită pe coordonate metafizice. Savantul modern privește lucrurile și fenomenele în ele însele, fără arierplan metafizic.

Întreaga știință galileeană e întemeiată pe autonomia completă a naturii față de divinitate. Chiar dacă este admisă ca existentă, divinitatea nu intervine în desfășurarea fenomenelor. În știința galileană, care cercetează structura și funcționarea universului după legi obiective, divinitatea este ignorată, n-are nici un rol în desfășurarea fenomenelor naturale. „Știința galileeană a distrus într-adevăr schema unui cosmos ierarhic ordonat, în interiorul unui spațiu închis și impregnat de rezonanțe mistico-religioase. Constituția lumii nu pune în cauză, într-un cer vid, nici o prezență divină. Universul se prezintă de acum înainte sub forma unui continuu fizic de extensiune indefinită, în sînul căruia faptele fizice se condiționează unele pe altele în virtutea unei necesități pur materiale și matematic calculabile"[13].

Galilei concepe universul ca materie în mișcare. Mișcarea și nu repaosul reprezintă starea normală a materiei. Natura — scria el — „este dușmanul repaosului ; totdeauna și peste tot se complace în a acționa, a genera, a produce, a descompune ; acestea sînt calitățile ei fundamentale"[14]. Mișcarea și transformarea sînt concepute mecanicist ca o unire și desfacere a părților componente ale corpurilor, concepție care include și ideea indestructibilității materiei. Natura în veșnica ei transformare este dominată de legi ine-

[12] Maurice Clavelin, *La philosophie naturelle de Galilei*, Paris, 1968, p. 216.

[13] George Gusdorf, *La révolution galiléenne*, în *Encyclopaedia universalis*, vol. VII, Paris, 1970, p. 444.

[14] *Opere di Galilei*, Ediz. Naz., vol. XI, p. 327.

xorabile[15]. „Natura este intransigentă și de neschimbat — scria Galilei în 1613 ; ea nu calcă niciodată marginile legilor care o guvernează“[16]. Aceste legi sînt universale, valabile atît în zona terestră cît și în zona care mai înainte constituia lumea cerească. Același caracter de necesitate și universalitate îl are și principiul cauzalității naturale. „Efectele naturale se nasc din cauzele lor cu necesitate, fiind imposibil să se întîmple altfel“[17]. „Între cauză și efect există o legătură constantă și necesară“[18].

Galilei a adoptat vechea teorie atomică a constituției materiei, teorie care se integra organic în viziunea sa mecanicistă — cantitativistă asupra lumii. Natura, susține el, este constituită din corpuri și din vid, iar corpurile sînt construite din atomi[19]. Savantul modern unește teoria fizică a atomilor cu teoria matematică a indivizibililor. Unirea atomismului cu matematica reprezintă marea noutate pe care Galilei a adus-o în gîndirea modernă. Aceasta l-a dus la o viziune fizicalistă, antifinalistă asupra materiei. Împreună cu cercetările sale științifice, ele prefigurează o concepție cu totul nouă despre materie, privită într-o perspectivă fizică, și întemeiată pe categoria de cantitate. Ea este opusă vechii concepții aristotelice calitativiste a naturii, privită într-o perspectivă biologică. Natura-organism, structurată finalist, este înlocuită cu natura-mecanism care înlătură orice interpretare finalistă. Natura nu mai e un ansamblu armonic de forme vii, ci se prezintă ca o totalitate complexă de corpuri și ca un sistem de forțe fizice. Universul este sistematizat matematic într-o viziune mecanicistă. În lucrarea *Il Saggiatore* (1623) — un fel de discurs galilean asupra metodei noi — savantul modern combate filozofia naturală a lui Aristotel, întemeiată pe noțiunea de entelehie, văzînd în ea un obstacol în calea matematizării universului.

Galilei a prefigurat imaginea modernă a universului-mecanism, desacralizat și dezantropomorfizat, independent față de Dumnezeu și indiferent față de om. Viziunea mecanicistă a universului, la care știința galileeană a pus pietre de temelie, va exercita o puternică influență asupra gîndirii științifice și filozofice moderne.

---

[15] *Opere di Galilei*, Ediz. Naz., vol. VII, p. 50.
[16] *Ibidem*, vol. V, p. 283.
[17] *Ibidem*, p. 450.
[18] *Ibidem*, p. 471.
[19] *Ibidem*, vol. VIII, p. 60.

2. Autonomizarea științei și schimbarea raporturilor ei cu religia și cu filozofia

Configurarea unei imagini desacralizate și dezantropomorfizate a naturii n-a răsărit din paradigma epistemologică dominantă, ci a fost creația unui spirit liber, purtător al unui nou ideal de inteligibilitate, caracteristic științei moderne. Gloria lui Galilei — consideră Georges Gusdorf — nu constă atît în marile sale descoperiri științifice cu implicații filozofice, cît mai ales „în inițiativa unui nou raport cu lumea, a unui nou ideal de inteligibilitate care se extinde din aproape în aproape la totalitatea cunoașterii“[20]. Știința modernă, cu noul ei ideal explicativ nu se putea constitui însă în cadrul vechii culturi, al vechii ordini spirituale în care știința ocupa un loc subaltern. Ea presupunea autonomizarea științei care pînă atunci era integrată în metafizică sau, împreună cu aceasta, în religie. De aceea, Galilei a fost unul din cei mai înflăcărați luptători pentru autonomia absolută a științei. El revendica abolirea vechilor raporturi de vasalitate, care obligau știința să-și justifice și să ratifice adevărurile în fața unor instanțe străine, considerate superioare[21]. Revendicarea dreptului științei la autonomie completă și necondiționată presupunea o revizuire radicală a vechiului sistem de valori și destrămarea unității culturii realizată sub hegemonia religiei.

Emanciparea științei față de religie a favorizat și emanciparea filozofiei față de teologie. Galilei nu se va opri însă aici ci va pretinde autonomizarea completă a științei și față de metafizică, va revendica afirmarea autonomiei discursului științific bazat numai pe experiență și rațiune, independent de vreun arierplan metafizic, de împietările factorilor axiologici, proveniți din religie, metafizică sau literatură și artă. Realizarea acestui ideal al științei noi va produce serioase perturbări în evoluția ulterioară a întregii culturi și va modifica radical raporturile tradiționale ale științei cu religia și cu filozofia.

În stabilirea noilor raporturi cu religia, Galilei admite existența divinității ca inspirator al Scripturii și ca autor al ordinii Naturii. Aceasta îi permite pe de o parte să nu pună problema auto-

[20] Georges Gusdorf, *La revolution galiléenne*, tome premier, Payot, Paris, 1969, p. 93.

[21] Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, volume secondo, Garzanti, Milano, 1970, p. 209.

nomiei științei în termeni de conflict cu religia, iar pe de altă parte să acorde științei o valoare absolută. Ea are acces la adevărul absolut ca și religia, dar pe o cale proprie pe care nu are acces religia sau teologia. Avînd aceeași sursă divină, între cunoașterea științifică și Scriptură este postulată o concordanță principială. Acest postulat nu va duce însă la o împăcare între știință și religie, ci, dimpotrivă, la o separare a domeniilor lor, la o delimitare a zonelor de autoritate.

Presupunînd o concordanță principială între știință și Scriptură, Galilei constata însă că în fapt există multe discordanțe între ele. Dar nu pune aceste discordanțe pe seama științei ci pe seama Bibliei, care conține multe greșeli evidente pentru toată lumea. Cum explică el existența acestor „greșeli" în texte considerate ca inspirate de Sfîntul Duh ? Deoarece Scriptura se adresează întregului popor, vizînd mîntuirea sufletelor, argumentează Galilei, ea a fost interpretată și adaptată puterii de înțelegere a popoarelor necivilizate și inculte. În afară de aceasta, nici cei ce au scris Biblia nu aveau cunoștințe temeinice din domeniul științelor naturii, cunoștințe de care dealtfel nici nu aveau absolută nevoie, căci scopul urmărit de Biblie este mîntuirea sufletelor, dobîndirea fericirii veșnice. Dacă aceasta este situația cu Scriptura, nu tot astfel stau lucrurile cu Natura — opera divinității. Ea se conduce după legi necesare și neschimbătoare, rămînînd indiferentă față de convingerile oamenilor și față de nevoile lor sufletești. În aceste condiții, ce este de făcut atunci cînd se constată o discordanță între știință și Biblie ? Dacă Biblia este interpretabilă, dacă a putut fi interpretată și adaptată la posibilitățile de înțelegere ale oamenilor iar natura a rămas neschimbată, nu s-a abătut de la legile inexorabile stabilite de Dumnezeu, atunci — conchide el — este normal ca să se modifice Biblia pentru a o pune de acord cu știința și nu invers. „Din toate acestea rezultă — scria Galilei, în 1613 — că fenomenele naturale pe care experiența sensibilă ni le înfățișează ochilor sau demonstrațiile logice — necesare ni le dovedesc, nu trebuie sub nici un cuvînt să fie puse la îndoială din cauza unor afirmații ale Scripturii"[22]. În această scrisoare, el susține că, în discuțiile științifice, Biblia trebuie lăsată pe ultimul plan[23].

---

[22] *Opere di Galilei*, Ediz. Naz., vol. V *(Scrisoarea către Benedetto Castelli)*. Citat după traducerea prof. Nina Façon în *Giordano Bruno, Galilei, Campanella* (col. Texte filozofice), București, Edit. de stat, 1951, p. 87.

[23] *Ibidem*, p. 86.

De fapt, soluția preconizată de Galilei — exprimată doi ani mai tîrziu — e și mai radicală. Știința este suverana absolută în domeniul naturii, domeniu în care Scriptura și teologii n-au nici o competență. Trebuie separate complet domeniile de autoritate : știința urmărește cunoașterea naturii prin experiență și rațiune în timp ce Scriptura și teologia urmăresc mîntuirea sufletului și dobîndirea fericirii veșnice. În scrisoarea din 1615 către ducesa Cristina de Lorena, evlavioasa lui protectoare, Galilei își susține punctul de vedere al incompetenței Scripturii și teologiei în cunoașterea naturii și al despărțirii absolute a domeniilor de autoritate, invocînd interpretarea dată Bibliei de cardinalul Baronius după care „Sfîntul Duh a voit să ne învețe cum se merge în ceruri nu cum merg cerurile". Științei fizice a lumii cerești ca și a celei terestre îi revine în exclusivitate competența absolută în cunoașterea naturii, fără vreo raportare la principii și criterii exterioare ei.

Știința are propriile ei criterii de validare a adevărurilor și nu mai are nevoie de nici o ratificare, fie ea și divină. „Înainte de a condamna un adevăr științific — scria „primul savant modern" — trebuie să arăți că el nu e demonstrat cu necesitate[24]. Deci demonstrarea rațională, întemeiată pe necesitatea logică, este considerat în 1615 — un criteriu absolut suficient de validare a adevărului, apelul la divinitate nemaifiind necesar. Referindu-se la această autonomie absolută a gîndirii umane, Georges Gusdorf o compară cu poziția de mai tîrziu a lui Descartes, care pretindea o asigurare din partea divinității că mintea noastră nu se înșală. „După Descartes — scrie filozoful francez contemporan — un ateu nu poate fi asigurat că suma unghiurilor unui triunghi este egală cu două unghiuri drepte ; Galilei n-ar fi probabil de această părere, deși ar admite că ateul se înșeală în ateismul său. Există o inteligibilitate aici pe Pămînt care-și este suficientă sieși — fără contraasigurare teologică explicită — prin forța de convingere a raționamentului matematic"[25]. În ciuda unor formulări protocolare la adresa teologiei, Galilei judecă în fond știința divină — teologia — pe baza criteriilor de adevăr ale științei umane. Intervenția teologilor în chestiunile științifice — consideră savantul modern — nu numai că n-are nici o justificare teoretică dar poate fi dăunătoare în practică. „Ar fi ca și cum un principe absolut, care vede că poate să comande și să fie ascultat după bunul lui plac, ar pretinde, fără a

[24] *Ibidem*, p. 89.
[25] Georges Gusdorf, *op. cit.*, vol. I, p. 112.

fi medic sau arhitect, să îngrijească și de sănătatea oamenilor și să clădească palate și case așa cum se pricepe, primejduind serios viața bieților bolnavi și producînd în mod evident prăbușirea clădirilor ridicate de ei[26].

Pentru concepțiile și teoriile sale științifice Galilei a fost urmărit și persecutat de iezuiți încă din 1611, deci timp de peste treizeci de ani. Aceste persecuții au culminat, după cum se știe, cu sentința de condamnare din 1633. În cîteva rînduri, Galilei s-a simțit obligat să se explice prin scrisori cu privire la raporturile dintre știință și Scriptură (religie). Scrisorile, din care am citat textele de mai sus, au fost scrise în 1613 și 1615, deci înainte de condamnarea doctrinei copernicane și de avertismentul pe care-l primise (1616). Se pune problema dacă nu cumva după 1616 Galilei și-a schimbat atitudinea în această chestiune. Faptul că și-a menținut poziția, cel puțin pînă la condamnare, o dovedește scrisoarea către Elia Diodati din 15 ianuarie 1633, deci din perioada dramaticei anchete la care era supus de către „Sfîntul Oficiu". Și aici el arată că atît Natura cît și Scriptura îl au ca autor unic pe Dumnezeu și argumentează, parcă și mai clar, autonomia absolută, a științei. Lumea, Natura este *opera* lui Dumnezeu în timp ce Scriptura reprezintă *cuvintele* lui. Dar în timp ce în Biblie găsim greșeli și contradicții, ca rezultat al adaptării la puterea de înțelegere a oamenilor inculți, „nici o modificare nu s-a petrecut vreodată în natură pentru a acomoda făpturile la aprecierile și părerile oamenilor. Și dacă este așa, de ce trebuie ca — spre a ajunge la cunoașterea părților lumii — să începem investigația pornind de la *cuvintele* lui Dumnezeu și nu de la *operele* lui ? E oare mai puțin nobil și demn a face (a produce) decît a vorbi ?[27]. De fapt, Galilei susține *superioritatea operei asupra cuvintelor,* de unde rezultă prioritatea acordată științei asupra Scripturii în cunoașterea naturii. Oricum, și în 1633, marele savant susținea autonomia științei și autoritatea ei de netăgăduit în propriul ei domeniu. Prin această poziție — remarcă un cercetător român — Galilei i-a depășit pe gînditorii Renașterii (afară de Bruno) care aliau știința și filozofia cu credința chiar și atunci cînd exaltau demnitatea omului[28].

Poziția galileeană în această problemă a cunoscut și interpretări care o prezintă ca fiind mai moderată. Giuseppe Saitta, de pil-

[26] Cf. *Texte filozofice...*, p. 89.
[27] *Opere di Galilei,* Ediz. Naz., vol. XV, p. 24—25.
[28] Octav Onicescu, *Galileo Galilei și Renașterea științifică*, București, Cultura Națională 1923, p. 62.

dă, deși recunoaște că savantul modern nu acceptă nici un compromis între știință și credință și că ruinează sinteza medievală dintre filozofie și teologie, susține pînă la urmă că polemica galileană „e o grandioasă tentativă de a apropia lumea religioasă de lumea naturală, de unire a dublei viziuni a religiei și a științei într-o unică privire clarvăzătoare și dezinteresată[29]. Această interpretare a poziției galileene ca reprezentînd un „platonism creștin" îl readuce pe savantul modern la nivelul gîndirii Renașterii. Ea nu ni se pare însă întemeiată căci, chiar dacă Galilei postulează (nici nu putea face altfel atunci) o concordanță principială între Scriptură și Natură, el constată în fapt o discordanță între Scriptură și Știință. Iar soluția lui nu e împăcarea științei cu Scriptura ci despărțirea lor categorică, pentru a asigura autonomia nestirbită a științei. Poziția lui Galilei nu e determinată de considerente filozofice (chiar dacă în problema raționalismului matematic se simte influența platonismului) ci de aspirația științei la autonomie deplină, la cercetarea liberă de orice considerente religioase sau metafizice.

Dacă Saitta îl aduce pe Galilei la poziția „platonismului creștin" din Renaștere, Michele Federigo Sciacca tinde să-l împingă și mai înapoi, punîndu-l de acord cu aristotelismul creștin al lui Albert cel Mare și al lui Toma de Aquino. De fapt filozoful catolic italian nu-l împinge pe Galilei înapoi — căci îi recunoaște ideea autonomiei științei față de Scriptură — ci modernizează poziția religiei față de știință, căutînd, pentru a o confirma, texte în scrierile părinților Bisericii. „Prin urmare, conchide filozoful italian contemporan, Galilei distinge competențele științei și cele ale credinței, pe linia lui Albert cel Mare și a Sfîntului Toma ; deși are o concepție nouă despre știință ca metodă, imaginea sa asupra lumii se poate defini un realism al naturii, nu îndepărtat filozofic de acela al lui Aristotel și al aristotelismului tomist, chiar dacă combate aristotelismul științific[30]. Se știe că aristotelismul științific este integrat în cel filozofic, că nu se poate despărți știința lui Aristotel de metafizica lui. Vom vedea mai departe că Galilei a luptat împotriva științei metafizice de tip tradițional, preconizînd o știință fizicalistă, desacralizată și dezantropomorfizată. Exegetul catolic lasă să se înțeleagă că Galilei, respingînd știința aristotelică, ar fi rămas

[29] Giuseppe Saitta, *Il pensiero italiano nell'umanesimo e nel Rinascimento*, vol. III, 1952, p. 307.

[30] Michele Federigo Sciacca, *Galilei filosofo*, în volumul *Studi sulla filosofia moderna*, Quarta edizione, Marzorati editore, Milano, p. 136.

în esență aristotelic în filozofie, fapt total infirmat de realitate. Dacă există o anumită influență a filozofiei antice, aceasta se referă la atomismul democritian — compatibil cu mecanicismul modern — și la raționalismul platonic de nuanță matematică, de asemenea compatibil cu știința modernă. Exagerînd aceste influențe, Vito Fazio Allmayer considera concepția galileeană despre materie ca „o sinteză între platonism și atomism"[31]. Influența platonismului și a atomismului, deși nu a fost atît de mare pe cît o consideră Fazio, a fost totuși reală. Eroarea lui Fazio constă în faptul că plasează această influență pe planul metafizic, al concepției despre materie, în timp ce în realitate ea s-a exercitat pe plan gnoseologic și mai ales metodologic. Mai aproape de adevăr se află A. Koyré, unul din cei mai temeinici cercetători ai operei galileene, care de asemenea exagerează influența platonismului. Noul platonism — precizează el referindu-se la perspectiva matematică asupra naturii din concepțiile lui Descartes și Galilei — este de altă natură, nu mai este metafizic. „Căci dacă într-adevăr, datorită lui Descartes, noi putem de acum înainte să înțelegem spațiul printr-un act de inteligență pură nu printr-o cunoaștere bastardă, și astfel să înlocuim mitul cu știința, dacă datorită lui Galilei mișcarea se află, de acum înainte, supusă legii numărului, în schimb, *acest spațiu și acest număr și-au pierdut valoarea cosmică pe care o aveau, pe care o puteau avea pentru Platon*[32].

Oricum, nu poate fi vorba de vreo apropiere a lui Galilei de aristotelismul filozofic. Dealtfel însuși Sciacca îi prezintă în același studiu pe aristotelicienii contemporani cu Galilei ca dușmani ai științei moderne, cum au și fost de fapt. Or, dacă aristotelismul filozofic — averroist și alexandrinist — era împotriva științei moderne, cum putea omul de știință modern — Galilei — să promoveze „un realism al naturii nu îndepărtat filozofic de acela al lui Aristotel și al aristotelismului tomist" ? Era oare aristotelismul creștin din evul mediu mai aproape de știința modernă decît cel alexandrinist din Renaștere ? Deși în esență aristotelismul de toate nuanțele este opus spiritului științei moderne, totuși, prin tendința antiteologică raționalistă și naturalistă, aristotelismul alexandrinist ca și celelalte curente filozofice din Renaștere — a fost mai aproa-

[31] Vito Fazio Allmayer, *Galileo Galilei*, în *Enciclopedia Italiana di Scienze, Lettere et Arti*, vol. XVI, 1932, p. 277.

[32] A. Koyré, *Etudes galiléennes*, Herman, Paris, 1966, p. 291 (subl. ns. — *S. G.*).

pe de știința modernă, contribuind la pregătirea terenului pentru apariția ei.

Dacă Galilei a fost atît de aproape de aristotelismul creștin al lui Toma — deci de poziția oficială a Bisericii catolice — atunci de ce Biserica l-a condamnat ? Pentru că teologii și cardinalii — răspunde filozoful italian — „n-au ținut seama de teza tomistă că o ipoteză științifică, avînd ca scop explicarea unor fenomene sensibile, poate fi schimbată cu una diferită dacă aceasta le explică mai bine (S. Th. P I q 32 art. 1) și de sf. Pavel (2ª Tim. 3, 16) care, urmat de sf. Augustin, afirmă că *Sf. Scriptură nu vrea să ne dea vreo cunoștință de ordin științific, ci numai adevăruri morale și religioase*"[33]. Autorul îi condamnă pe inchizitori care nu aveau nici dreptul și nici competența să se pronunțe în problemele științei. Condamnarea marelui savant n-a fost o simplă eroare judiciară, nu s-a datorat unei deficiențe de interpretare, cum susține Sciacca.

Cu toate că și unii teologi admirau știința galileeană, iar savantul italian nu nega religia, la procesul lui Galilei se înfruntau două mentalități, două conștiințe aparținînd unor epoci istorice diferite : cea tradițională religioasă (dispusă în anumite limite să integreze și știința) și cea de esență modernă care, deși păstrează credința, o detronează de la domnia conștiinței, obligînd-o să împartă puterea cu știința. Galilei a fost condamnat pentru că cerea înlocuirea vechiului sistem „totalitar" de valori, dominat de religie, cu un regim „democratic" al valorilor, în care religia nu mai era deasupra științei, ci alături de ea. Teologii și cardinalii erau dispuși să admită descoperirile științifice galileene, dar fără să restructureze sistemul de valori al întregii conștiințe tradiționale. Or, Galilei, deși își mărturisea sincer credința, fără să-și dea seama, tocmai aceasta revendica. De aceea, teologii și cardinalii care-i admiraseră mai înainte descoperirile științifice, atunci cînd au fost puși în situația de a alege, au preferat domnia neștirbită a conștiinței religioase. Teologii nu l-au condamnat pe Galilei, de a cărui credință erau convinși, ci știința nouă, care amenința domnia credinței. Aceasta explică menținerea condamnării științei galileene pînă în secolul al XIX-lea.

Cardinalii și ceilalți teologi au văzut că există o opoziție de principiu între religie și știință. Nu din întîmplare a fost interzisă teoria heliocentrică în 1616, tocmai în perioada confirmărilor aduse de Galilei prin descoperirile sale astronomice. Nu din întîmplare

[33] Michele Federigo Sciacca, *op. cit.*, p. 137 *(s.n.)*.

și din necunoașterea corectă a dogmei a fost urmărit și persecutat Galilei timp de trei decenii, persecuții care au culminat cu sentința de condamnare din 1633. Treizeci de ani ar fi fost suficienți pentru a cerceta textele Scripturii și a găsi eventuala lor compatibilitate cu știința. Faptul că Biserica catolică a ținut la index teoria copernicană și știința galileană pînă în secolul al XIX-lea dovedește că nu a fost vorba de o eroare judiciară comisă la un moment dat de niște teologi necompetenți, ci de o opoziție de principiu între religie și știință.

Pentru asigurarea condițiilor necesare creării științei noi, emanciparea științei de teologie nu era suficientă Mai rămîneau încă servituți ale gîndirii, neoficiale și necodificate dar nu mai puțin constrîngătoare, care dominau din interior mentalitatea epocii și modul de a gîndi. „Galilei — scrie Giuseppe Saitta — știe că nu e posibil un progres în domeniul științelor naturii decît cu condiția de a dărîma schelăria metafizicii aprioriste, care e în bună parte retorică. Reacția antiumanistică[34] e făcută pentru prima dată în numele științei și vrea să semnifice eliberarea gîndirii științifice de toate reziduurile și alterațiile care ascund viziunea pură a adevărului"[35].

Eliberată de dominația despotică a teologiei, gîndirea renascentistă nu se eliberase însă complet de principiul autorității. Spiritele îndrăznețe care aspirau la cercetarea directă a naturii, fără ochelarii gînditorilor antici, erau puține : Leonardo, Telesio, Bruno, Campanella și alții. Majoritatea gînditorilor făceau apel la filozofii antici pe care-i lua drept autorități în cunoașterea adevărului. Ei studiau filozofia altora în loc să filozofeze cu propria lor minte.

Galilei s-a ridicat împotriva acestei mentalități de discipol, împotriva culturii livrești, artificiale, fără viață, împotriva fricii sau a lenei de a gîndi. Marele savant concepea știința și filozofia ca produse ale unui sentiment propriu de viață, ca o afirmare a posibilităților creatoare ale omului vremii sale. Culturii întemeiată pe imitația anticilor și pe erudiție enciclopedică exterioară vieții, Galilei îi opune un spirit creator produs al vieții autentice, al aventurii umane de la sfîrșitul secolului al XVI-lea. Creația mai spontană din artă și din tehnică o luase înaintea creației filozofice

[34] Nu e vorba de reacție împotriva umanismului ca tendință filozofică și spirituală, ci împotriva metodologiei speculative provenită din cultura umanistă, mai ales din retorică.

[35] Giuseppe Saitta, *op. cit.*, vol. III, p. 297—298.

și științifice care este produs al unei conștiințe creatoare critice. De aceea, el îi îndemna pe gînditorii contemporani să depășească condiția de discipoli și, conștienți de capacitatea lor creatoare în acest domeniu, să ia pe cont propriu cunoașterea lumii, să treacă de la studierea filozofiei altora la filozofare proprie, la cercetarea directă a naturii cu ochii și cu mintea lor. Între filozofare și studierea filozofiei altora — spunea Galilei — este același raport ca între un desen după natură și o copie după alt desen"[36].

Cum acest spirit dogmatic se manifesta mai pregnant în rîndurile aristotelicienilor, care-i criticau nu numai pe teologi, ci și pe reprezentanții științei noi, Galilei i-a combătut mai cu seamă pe „peripateticienii de profesie, care se mulțumesc, fără a mai cerceta, să adore umbrele, nefilozofînd cu mintea proprie". „Oamenii aceștia nu vor să-și ridice de loc ochii de pe paginile acelea ca și cum marea carte a naturii nu ar fi fost scrisă spre a fi citită de alții decît de Aristotel, ca și cum ochii lui au trebuit să vadă lumea pentru întreaga posteritate"[37]. Tuturor acestor dogmatici, prizonieri intelectuali ai antichității, Galilei le spunea că anticii înșiși n-au învățat știința din cărți ci au creat-o prin cercetarea naturii cu proprii lor ochi, cu propria lor minte. În cunoașterea naturii, principiul autorității nu valorează nimic — spunea marele savant. În știință, susținea el, autoritatea supremă o reprezintă observația sensibilă și raționamentul logic care impune cu necesitate adevărul, indiferent de persoana care l-a formulat.

Galilei nu nega valoarea scrierilor filozofice din trecut, care pot constitui puncte de plecare, pot sugera probleme și chiar soluții, pot stimula gîndirea creatoare. Tezele filozofilor din trecut nu trebuie însă dogmatizate. Ele trebuie chiar părăsite atunci cînd noile adevăruri întemeiate pe criterii științifice — experiența și argumentarea întemeiată pe necesitatea logică — o impun. Dacă experiența ar demonstra că o anumită teză e falsă, consideră Galilei, ea trebuie abandonată, chiar dacă ar fi susținută de toate cărțile trecutului. Principiul autorității dovedea o neîncredere a majorității gînditorilor în posibilitatea de a lua pe cont propriu problemele cunoașterii. De aceea în fața dificultăților, ei recurgeau la filozofii antici pentru a găsi soluția problemei. Gînditorii dogmatici simțeau nevoia unei călăuze sigure în labirintul filozofiei. La obiecția lui Simplicio că, dacă l-am detrona pe Aristotel, n-ar

[36] *Opere di Galilei*, Ediz. Naz., vol. III, p. 395.
[37] Cf. *Texte filozofice*, p. 67.

mai avea cine să ne călăuzească în filozofie, Salviati — purtătorul de cuvînt al lui Galilei — răspunde : „Numai orbii au nevoie de călăuză ; iar cine e orb e bine să stea acasă ; cine are însă ochi în frunte și în minte să se servească de ei drept călăuză“[38]. Cei care nu sînt în stare să gîndească cu mintea lor și apelează la înțelepciunea anticilor nu au dreptul să se numească filozofi.

Galilei n-a luptat împotriva doctrinei peripatetice pentru a apăra altă doctrină, cum procedau filozofii renascentiști, ci împotriva unei întregi mentalități care constituia o frînă în calea progresului cunoașterii. Pentru a crea știința nouă, Galilei considera că era necesar să reformeze însuși modul de a gîndi. „Zadarnică este credința că o filozofie nouă ar putea fi introdusă respingînd un autor sau altul ; mai întîi trebuie să învățăm să refacem mințile oamenilor, să-i facem în stare să deosebească adevărul de eroare“[39].

Marele savant a cerut ca toate doctrinele — inclusiv a lui Aristotel — să fie supuse criteriilor științifice de apreciere a adevărurilor — observația și demonstrația logic-necesară. „Aristotel a fost un om care a văzut cu ochii, a auzit cu urechile, a gîndit cu creierul. Eu sînt om, văd cu ochii, și mult mai multe decît vedea el ; în ce privește gîndirea, cred că el a discutat cu privire la mai multe lucruri decît mine ; *dar dacă mai mult sau mai bine decît mine, cu privire la cele la care am discutat amîndoi, o vor arăta argumentele noastre și nu autoritatea noastră*“[40].

Critica principiului autorității și introducerea în știință a unor criterii specifice și suverane de adevăr viza autonomizarea cercetării științifice și față de imixtiunile factorilor politico-ecleziastici. El arăta că natura este un domeniu specific de realitate, cu raționalitate proprie, obiectivă care nu ține seama de autoritățile politice și de legile juridice. „Natura — spunea marele savant — își bate joc de constituțiile și de decretele principilor, de împărați și de monarhi, la cererea cărora n-ar schimba nici o iotă din legile și statutele ei“[41].

Deși își concentrează critica mai ales asupra principiului autorității — criteriu provenit din alte domenii ale vieții social-culturale și care subordona gîndirea vremii autorității filozofiei și

[38] *Opere di Galilei*, Ediz. Naz., vol. VII *(Dialog...)*, p. 138.
[39] *Opere di Galilei*, Ediz. Naz., vol. VII *(cit. cf. Texte filozofice*, p. 66).
[40] *Opere di Galilei*, Ediz. Naz., vol. VI, p. 538 *(s.n.)*.
[41] *Ibidem*, p. 538.

științei antice, viziunea critică și constructivă a lui Galilei e mult mai largă. El viza abandonarea vechii construcții filozofico-științifice, ca nemaifiind corespunzătoare. Filozofia de erudiți și de discipoli ai antichității dominantă atunci îi apărea ca o haină de împrumut, desigur mai largă și mai arătoasă decît cea medievală, dar totuși străină, neautentică. El cerea construirea unei științe și filozofii noi, pe măsura aspirațiilor și posibilităților omului modern. Galilei considera că în vremea sa existau oameni capabili, ca și anticii, de creație spirituală — științifică și filozofică. Adresîndu-se peripateticilor, Galilei le spunea, prin Sagredo : „Nu știu cu ce temei vreți să considerați că natura a devenit incapabilă să mai producă inteligențe speculative ca în antichitate[42]“. Pentru a putea construi o știință nouă, marele savant considera necesară reforma mentalității, a modului de a gîndi și introducerea unor criterii specifice, obiective și necesare, de validare a adevărurilor.

Galilei nu era satisfăcut nici de filozofia renascentistă a naturii, care, deși în general depășise dogmatismul aristotelismului, concepea cosmosul ca și anticii, ca pe un organism, dominat de principiul finalității și de ideea concordanței dintre macrocosmos și microcosmos. Cosmosul filozofiei naturii era încă sacralizat și antropomorfizat. Dar neajunsul principal al filozofiei renascentiste a naturii — tributară și ea antichității — era caracterul speculativ, lipsit de rigurozitate științifică. Între filozofia naturalistă a Renașterii și știința galileeană a naturii există o opoziție metodologică de principiu, care are la bază două mentalități opuse. Acest lucru reiese foarte clar din corespondența sa cu Campanella. Filozoful renascentist al naturii — mare admirator al lui Galilei — îi cerea savantului să treacă la elaborarea unui sistem de filozofie naturală prin deducții logice și ipoteze, adică pe baze speculative. Pătruns de spiritul nou al cercetării riguroase, specifice științei moderne, Galilei refuză, spunînd că nu vrea „în nici un fel, cu o sută sau mai multe de propoziții, aparent adevărate asupra lucrurilor naturii să discrediteze și să șteargă gloria nici măcar a zece sau douăsprezece găsite de el și pe care le știa adevărate prin demonstrații“[43].

Comentînd această idee, De Sanctis consideră că aici se înfrunta moderația florentină (Galilei) și imaginația napolitană (Cam-

[42] *Opere di Galilei*, Ediz. Naz. vol. VII, p. 157.

[43] *Apud Il pensiero di Galileo Galilei, Frammenti filosofici scelti e ordinati da Giovanni Papini*, Lanciano, R. Carbba editore, 1919, p. 32.

panella). Cred că nu este vorba de distanțe spațiale între cele două mentalități, ci de distanțe în timp. Campanella — deși contemporan cu Galilei — reprezintă încă mentalitatea Renașterii, filozofia speculativă a naturii, în timp ce Galilei este reprezentantul științei riguroase, moderne, întemeiată pe altă metodologie și animată de alt ideal explicativ. Mai aproape de adevăr se află De Sanctis cînd afirmă că Galilei și Campanella reprezintă două culturi : „cultura toscană, deja închisă în sine, matură și cu adevărat pozitivă și cultura meridională, încă tînără și speculativă"[44]. Totuși nu de zone geografice este vorba, ci de etape în evoluția gîndirii, căci știința galileană a fost combătută cu aceeași înverșunare și de filozofii din Nord (Pisa, Padova). Știința nouă urmărește cercetarea naturii pe cale analitică, prin descoperiri de adevăruri particulare, sinteza urmînd a se realiza prin colaborarea mai multor savanți, după ce s-au adunat suficiente fapte cercetate, iar filozofia naturii urmărea de la început elaborarea unei viziuni generale asupra naturii, de un singur om, pe cale pur speculativă. „Eu apreciez mai mult descoperirea unui adevăr, chiar asupra unui obiect de mică importanță, decît lungile dispute asupra celor mai mari chestiuni, fără a atinge vreodată adevărul", scria omul de știință modern. Deosebirea radicală dintre știința galileană și filozofia renascentistă a naturii a fost bine surprinsă de Georges Gusdorf : „Galilei inaugurează fizica modernă, știința riguroasă a materiei în repaos sau în mișcare ; ea înlocuiește filozofia naturii care dezvolta din cele mai îndepărtate origini o biologie cosmică. Galilei, primul om modern, a pus la punct un nou model de cunoaștere, care găsește în opera sa științifică primele sale succese răsunătoare. Geniu analitic și nu sintetic, el refuză generalizările pripite și dogmatismele premature, care vor ruina încercările fizice și biologice ale unui Descartes. Galilei a prelucrat instrumentul inteligibilității fizico-matematice, fundamental pentru dezvoltarea științelor exacte pînă la sfîrșitul secolului al XIX-lea[45]. Și Giuseppe Saitta remarcă neajunsurile filozofiei renascentiste a naturii care împiedica nașterea științei noi. „Insuficiența filozofiei naturii, dezvăluită de cei trei mari metafizicieni ai Renașterii și de alți gînditori minori, se relevă în întreaga ei nuditate cu Galileo Galilei,

[44] Francesco de Sanctis, *Istoria literaturii italiene*, traducere de Nina Façon, Editura pentru literatură universală, București, 1975, p. 720.

[45] Georges Gusdorf, *La révolution galiléenne*, tome premier, Payot, Paris, 1969, p. 99.

care smulge învelișul finalist la care părea condamnată natura. Imanența metafizică păstra, mai cu seamă la Bruno și Campanella, vestigiile divine medievale, care constrîngeau cercetarea științifică să se îndrepte spre o idee asbolută, ce se sustrăgea constant privirii scrutătoare a fenomenelor naturii și împiedica nașterea științei[45].

Așadar, deși vizează cercetarea naturii, știința galileană se opune filozofiei renascentiste a naturii care are în esență același caracter și aceeași metodologie ca filozofia antică. Filozofia naturii era de esență metafizică și împiedica, prin metodologia și idealul ei explicativ, nașterea științei moderne, autonome. Galilei face saltul de la filozofia naturii la știința modernă care are cu totul altă metodologie și alt ideal explicativ. El a respins filozofia naturii pentru că era întemeiată pe o metodologie depășită și era tributară metafizicii.

Se pune acum problema : care era poziția lui Galilei față de metafizică și cum concepea el raporturile dintre știință și filozofie ? Nu trebuie să căutăm la Galilei soluții teoretice de principiu. El n-a fost filozof și nici teoretician al acestor probleme. Pe savantul italian l-a interesat doar pregătirea terenului, crearea condițiilor de posibilitate pentru întemeierea științei noi. Printre acestea era și autonomizarea științei, nu numai de teologie, ci și de vechea metafizică. Se știe că știința tradițională era integrată într-o metafizică, era construită pe temelii metafizice, care-i impuneau o anumită metodologie și un anumit ideal explicativ. Galilei a lichidat cu vechea dependență a științei de metafizică. „În Galilei — spune Franco Lombardi — își au originea amîndouă rupturile care au însoțit filozofia pînă azi. Una este desprinderea științei moderne de filozofie ... A doua ruptură care se operează pornind de la Galilei este ... separarea *in re* a lumii materiei, văzută ca mecanism, de lumea numită a spiritului și a valorilor"[47].

Metafizica era o sinteză a lumii în care se armonizau imaginea obiectului cu aspirațiile subiectului. Galilei respinge orice știință metafizică și pledează pentru o știință complet autonomă. Noua știință caută explicarea lumii exclusiv din perspectiva obiectului, eliminînd orice urmă de subiectivism și de antropomorfism. Știința aristotelică, fiică a metafizicii, distingea de pildă mișcări perfecte

---

[46] Giuseppe Saitta, *Il pensiero italiano nell'umanesimo e nel Rinascimento*, vol. III, 1952, p. 293.

[47] Franco Lombardi, *L'unificazione del sapere*, în vol., *L'unificatione del sapere (Atti del XX congreso Nazionale di Filosofia)*, Perugia, G. C. Sansoni Editore, Firenze, 1965, p. 25—26.

și imperfecte, lumi coruptibile și incoruptibile, concepte axiologice pe care Galilei le-a exclus din știință. Deci o primă separare o face savantul modern între cunoaștere și valoare, desigur doar în conținut și nu în terminologie. Știința se ocupă numai de cunoaștere, lăsînd conceptele de valoare, de scop etc. pe seama metafizicii, a moralei și a altor discipline umaniste.

A doua separare a științei de metafizică se produce chiar în interiorul cunoașterii, în problema idealului explicativ. Vechea știință metafizică viza cunoașterea „esenței" lucrurilor, a „cauzelor prime ale naturii" etc. Știința mecanicistă renunță la cunoașterea esenței lucrurilor (legate de anumite proprietăți care la Aristotel se reducea la un verbalism ce nu explica nimic) și se preocupă de determinarea cantitativă a aspectelor măsurabile : mărime, formă, mișcare etc. Ea renunță, de asemenea, la cercetarea „cauzelor prime" ale naturii, inaccesibile unei abordări pozitive. Unii filozofi și oameni de știință vor împinge prea departe această ultimă limitare, considerînd că știința renunță la cercetarea cauzelor în genere — lăsîndu-le pe seama metafizicii — și se limitează doar la cunoașterea legilor naturii, că ar lăsa metafizicii răspunsul la întrebarea „pentru ce", ea limitîndu-se doar să răspundă la întrebarea „cum". Aceasta este însă o exagerare, o privire unilaterală care privează știința de valoarea ei explicativă. Interpretarea de mai sus nu este în spiritul științei moderne și nu este împărtășită de Galilei. Marele savant, renunțînd la cunoașterea „cauzelor prime ale naturii", nu renunța la principiul cauzalității în știință. Pe bună dreptate remarcă Eugenio Garin că distincția, prea subliniată de unii, între *cum,* ca aparținînd științei, și *pentru ce,* ca aparținînd metafizicii — nu rezolvă problema, căci de fapt știința merge dincolo de „*cum*" spre *cauze*[48].

Renunțarea științei la cunoașterea cauzelor, în favoarea metafizicii, a fost susținută de spiritualistul Malebranche, care afirma că raporturile cauzale naturale nu sînt decît cauze ocazionale ale manifestării cauzalității supranaturale. Ea nu este însă în spiritul științei moderne care se întemeiază pe autonomia absolută a naturii și nu abandonează divinității raporturile cauzale.

Dacă „ocazionalistul" Malebranche merge în direcția pozitivismului, excluzînd complet cauzalitatea din știință, René Descartes merge în direcția metafizică, preocupîndu-se de cauzele prime

[48] Eugenio Garin, *Storia della filosofia italiana,* volume secondo, Einaudi, Torino, 1966, p. 842.

ale naturii. Într-o scrisoare din 1638 către Marsenne, el îl critică pe Galilei din perspectiva metafizică. Apreciind aplicarea metodei matematice în fizică, el îi reproșează savantului italian că „fără a fi considerat primele cauze ale naturii, el a cercetat cauzele unor efecte particulare și astfel a construit fără fundamente"[49]. Referindu-se la poziția celor doi gînditori moderni în această problemă, filozoful francez Georges Gusdorf scrie ; „Dintr-o generație mai tînără decît Galilei, Descartes apare în urma lui cu o perioadă istorică (d'un âge mental). Dacă el a sesizat bine importanța legăturii fizico-matematice operate de înaintașul său, Descartes nu vede că știința modernă presupune disjuncția fizicii de metafizică. Autorul *Principiilor de filozofie* cere fizicianului determinarea „primelor cauze ale naturii", pe care reforma galileană le aruncă în afara cîmpului epistemologic ; fizica lui Descartes este viciată de un aristotelism remanent ; el prelungește trecutul mai mult decît pregătește viitorul. Nu e adevărat că Galilei construiește fără fundament ; dimpotrivă, el a pus bazele științei viitoare, pe care Descartes, în ciuda pătrunderii sale filozofice și a geniului său matematic, n-a presimțit-o niciodată"[50].

Preocupat exclusiv de interesele autonomizării științei, pentru a-i asigura o cale liberă de dezvoltare, Galilei nu exclude metafizica decît din cîmpul științei. Știința mecanicistă „lasă loc și pentru o atitudine filozofică : pragmatistă la Mersenne, Gassendi, Roberval... mistică la Pascal, metafizică la Descartes și la Newton"[51]. Dacă toate aceste poziții sînt în spiritul științei moderne, rămîne de văzut. Un lucru este sigur : Galilei n-a acceptat nici un fel de apriorisme în calea cercetării ; el a încercat să împingă autonomia științei pînă la ultimele consecințe, scoțînd-o și din zona de gravitație a metafizicii tradiționale.

Aceasta nu înseamnă că Galilei ar fi negat — în spirit pozitivist — filozofia, că a închis porțile oricărei metafizici. El a respins orice imixtiune a factorilor exteriori științei, orice presupoziție religioasă sau metafizică în procesul cercetării adevărului. Dar o dată aflat, adevărul poate fi integrat în concepții filozofice mai cuprinzătoare. De asemenea, știința galileană, ca și știința mo-

---

[49] *Oeuvres de Descartes,* Paris, edition Adam-Tannery, t. II, p. 380.

[50] Georges Gusdorf, *La révolution galiléenne,* tome premier, Payot, Paris, 1969, p. 97.

[51] Robert Lenoble și Yvon Belaval, *Revoluția științifică din secolul al XVIII-lea* în *Istoria generală a științei,* sub conducerea lui René Taton, vol. II, *Știința modernă,* București, Edit. științifică, 1971, p. 213.

dernă în genere, ridică o serie de probleme de teoria cunoașterii și de analiză categorială care cer o cercetare filozofică. Limitînd metafizica tradițională care avea în tendința de a-i impune coordonate, metode și idealuri, știința modernă deschide o direcție nouă de meditație filozofică.

Deși autonomă față de filozofie, știința galileană a fost serios implicată în destinele viitoare ale filozofiei. Ea a obligat filozofia să-și reexamineze condiția existenței și a impus un model epistemologic care a influențat filozofia modernă atît în gnoseologie cît și în formarea imaginii despre lume. Oricum, o dată cu nașterea științei moderne, la întemeierea căreia Galilei a pus pietre de temelie, raporturile dintre filozofie și știință s-au schimbat radical. Ba chiar s-au răsturnat. De unde pînă atunci cunoașterea ideală era metafizica iar știința aspira să fie cît mai filozofică, în epoca modernă idealul cunoașterii devine fizica matematică, iar filozofia caută, în cea mai importantă direcție a ei, să devină științifică.

Așadar, Galilei a fost adînc implicat în cotitura de 180°, de la știința filozofică la filozofia științifică. El a preconizat un nou tip de cunoaștere, întemeiat pe autonomia absolută a naturii — nu numai față de divinitate, ci și față de om, precum și pe disocierea dintre adevăruri obiective și valori umane. Această disociere va avea importante repercusiuni asupra evoluției ulterioare a filozofiei. Pe de o parte, ea va favoriza dezvoltarea unei filozofii moderne de orientare naturalist-materialistă, iar pe de altă parte va duce la o tendință de refugiere a metafizicii în științele umaniste, tocmai pentru a-și asigura autonomia față de științele naturii. Știința modernă va duce prin urmare la frîngerea metafizicii în două ramuri : o ramură materialist-scientistă, care s-a înstrăinat treptat de problematica omului, și o ramură umanistă antiscientistă, care s-a axat exclusiv pe problema omului, dar numai a omului spiritual și social, ignorînd condiția sa naturală.

Deși a fost spontan implicată în această prefigurare a conflictului dintre umanism și scientism, gîndirea galileană nu era însă antiumanistă, cum a fost considerată de unii filozofi, ci doar unilaterală. Ea nu închidea calea unor concepții filozofice mai cuprinzătoare, în care explicarea naturii să fie subordonată nevoilor și aspirațiilor umane. Așa cum am arătat în altă parte[52], Galilei

[52] A se vedea S. Ghiță, *Revoluția copernicană și umanismul*, în volumul *Aspecte istorico-metodologice ale gîndirii filozofice și științifice*, Edit. științifică și enciclopedică, 1976.

însuși a dat o semnificație umanistă gîndirii sale științifice. Știința sa a emancipat natura de imperiul divinității și a redat-o omului. Ea reprezintă o cercetare omenească a condiției naturale a omului. Știința galileană a marcat trecerea de la declarația de principii a demnității umane elaborată în Renaștere, la afirmarea concretă a capacității creatoare a omului modern.

VI.

ASPECTE FILOZOFICE ALE GÎNDIRII ȘTIINȚIFICE DIN SECOLUL AL XVIII-LEA

1. Știința în conștiința epocii

Este știut că secolul al XVIII-lea n-a creat vreo teorie care să fi revoluționat știința și nici n-a dat personalități de talia unui Galilei, Descartes sau Newton. El doar desăvîrșește știința clasică, ale cărei baze le-a pus secolul al XVII-lea, făuritorul revoluției științifice moderne. În creația științifică, secolul XVIII este tributar secolului XVII. Totuși, secolul luminilor a pus mai mult în valoare marile cuceriri științifice ale secolului precedent, introducînd știința în conștiința socială și în cea filozofică. Știința a jucat un rol mai important ca oricînd pînă atunci în viața socială și spirituală. „Numai începînd din secolul al XVIII-lea, știința este legată de fericirea popoarelor, iar destinul civilizațiilor se decide în laboratoare"[1]. Această apreciere a lui Ch. Morazé reprezintă însă mai mult un deziderat decît o realitate, căci, deși se realizaseră progrese tehnice importante, (între altele inventarea, spre sfîrșitul veacului, a mașinii cu aburi care va marca începutul revoluției industriale ce se va realiza în secolul XIX), știința și tehnica merg încă paralel. Acum se afirmă însă conștiința necesității acestei legături și ia naștere o mișcare științifică și socială care militează pentru realizarea practică a acestui deziderat. Este adevărat că, încă din secolul XVII, Francis Bacon arăta importanța științei aplicate și a „artelor mecanice" în viața socială, fapt recunoscut de Diderot, D'Alembert și alți iluminiști[2]. Acum însă ideea lui Bacon devine programul mișcării sociale-culturale iluministe. În secolul XVIII, știința devine valoarea socială

---

[1] Ch. Morazé, *Secolul curiozității*, în *Istoria generală a științei*, vol. 2, *Știința modernă*, p. 458.

[2] „Bacon considera istoria artelor mecanice ca cea mai importantă ramură a adevăratei filozofii" — scrie Diderot în articolul *Arta* din *Enciclopedie* (vezi, *„Enciclopedia franceză*, texte alese", traducere și note de Virginia Șerbănescu, Edit. Minerva, București, 1976, p. 29.

principală, criteriul de apreciere a manifestărilor vieţii sociale. În prefaţa la volumul al treilea al *Einciclopediei,* expresia cea mai autentică a mişcării iluministe — D'Alembert scria : „Numele principilor şi al nobililor n-au dreptul să figureze în *Enciclopedie* decît prin binele pe care l-au făcut pentru ştiinţe, pentru că *Enciclopedia* datoreşte totul talentelor, nu titlurilor şi pentru că ea este istoria spiritului omenesc şi nu a mîndriei deşarte a oamenilor"[3].

Marea mutaţie pe care o aduce ştiinţa în secolul XVIII se produce, în principal, pe planul conştiinţei, al culturii. Raţiune, ştiinţă, progres constituie crezul mişcării culturale iluministe. Ştiinţa ocupă un loc central în cultura epocii. Domeniul culturii se lărgeşte pentru a cuprinde disciplinele ştiinţifice care-şi dobîndiseră autonomia. A fi cult nu mai însemna doar însuşirea artelor liberale ale culturii clasice tradiţionale ci, într-o anumită măsură, şi a matematicii, a fizicii, a ştiinţelor naturale şi sociale. Cultura însemna formare spirituală multilaterală, însemna enciclopedism. Spaţiul mental se lărgeşte şi se restructurează în raport cu valorile spirituale umane. În timp ce steaua religiei începe să apună, pe firmamentul spiritual al epocii luminilor răsare noul soare al ştiinţei. Locul religiei — care constituia în cultura tradiţională valoarea centrală — tinde să fie ocupat de ştiinţă[4].

Reprezentanţii cei mai autentici ai iluminismului aveau conştiinţa mutaţiei pe care ştiinţa o producea în viaţa culturală a epocii şi în modul general de a gîndi. Entuziasmat de progresele realizate de ştiinţă în cunoaştrea lumii „de la istoria cerurilor pînă la cea a insectelor", D'Alembert arată că, deşi, privită în sine, ştiinţa pare rece şi liniştită, prin metoda de gîndire, ea a răscolit conştiinţa şi a produs o efervescenţă generală a spiritului, care s-a revărsat ca un torent asupra întregului domeniu al culturii. „Inventarea şi folosirea unei noi metode de filozofare, entuziasmul care însoţeşte marile descoperiri, o anumită înălţare a ideilor pe care o produce în noi spectacolul universului, toate acestea au trebuit să producă în spirit o vie efervescenţă. Acest ferment, acţionînd în toate direcţiile,

[3] Cf. *Materialiştii francezi din veacul al XVIII-lea,* Edit. de stat, 1954, p. 350.

[4] Cf. Nicola Abbagnano, *Dizionario di Filosofia,* UTET, Torino, 1971, p. 463.

a prins cu putere violentă tot ce întîlnea în cale, ca un torent care rupe toate zăgazurile"[5].

În epoca luminilor, știința nu mai este rezervată unui cerc restrîns de specialiști, ci pătrunde în sfera largă a culturii, e difuzată de filozofi, savanți și scriitori spre a face pe cît mai mulți oameni părtași ai „spiritului științific".

În secolul luminilor și al revoluției, știința a putut cuceri conștiința pentru că, prin perfecționarea modelului mecanic al lumii și prin sinteza newtoniană, ea oferea o explicație ce satisfăcea în gradul cel mai înalt setea de a cunoaște a omului modern. Sinteza newtoniană fascina spiritele sătule de interdicții teologice și de controverse metafizice. Dar rolul hotărîtor în pătrunderea științei în conștiință și în aspirația de a cuceri locul central în cultura secolului al XVIII-lea l-a avut mai ales capacitatea ei de a stăpîni și transforma lumea. Știința însemna putere și oferea omului o speranță de ameliorare a condiției sale în lume. Creație a rațiunii umane, știința a devenit lumina naturală în cunoașterea lumii, călăuza omului în raporturile sale cu natura și cu societatea. Ea se opune luminii supranaturale — credința și religia — folosite atîtea milenii de omenire drept călăuză în căutarea „mîntuirii" sale într-o lume imaginară, — pentru că întreținea iluzii deșarte, ignoranța, superstiția și fanatismul și favoriza menținerea rînduielilor tradiționale nedrepte. Prin urmare, conflictul dintre știință și religie nu se produce doar la nivel gnoseologic — cum se consideră de obicei — ci angajează întreaga conștiință a omului în efortul său de a-și schimba destinul.

Știința care se cultiva în secolul luminilor este emancipată de teologie și de metafizică, este o creație umană pusă în slujba omului. Ea nu mai are caracter absolut și abstract, nu tinde să obțină certitudinea absolută cerută de nevoile subiective ale sufletului omenesc ca în secolul precedent, ci tinde să devină o călăuză a omului în lumea reală, un instrument de cunoaștere și de stăpînire a acestei lumi. De aici și caracterul ei dominant practic. Desigur că dacă în secolul al XVII-lea științele sînt mai mult teoretice decît practice, remarcă Ch. Morazé, în secolul al XVIII-lea ele conțin numeroase aplicații practice"[6].

---

[5] Jean Le Rond d'Alembert, *Essai sur les Eléments de philosophie*, în *Oeuvres philosophiques, historiques et littéraires*, Tome second, Paris, 1805, p. 10.

[6] Ch. Morazé, *op. cit.*, p. 455.

Spre deosebire de știința secolului XVII, care era cultivată cu precădere în universități, aflate sub controlul ideologic al bisericii, știința secolului XVIII depășește granițele învățămîntului, fiind cultivată cu precădere în academii, laboratoare și alte așezăminte laice. Cultivarea științei în scopuri practice însemna schimbarea criteriilor de validare a teoriilor și scăderea interesului pentru problemele metafizice.

„Dacă validitatea teoriilor științifice e căutată în fecunditatea lor practică — observa Ludovico Geymonat — este evident că scade nevoia de a căuta într-o ființă transcendentă garanția adevărului lor absolut"[7].

2. Filozofie și știință

Aspirînd la cunoașterea integrală a lumii fizice și sociale, personalitățile reprezentative ale culturii iluministe manifestă preocupări multilaterale, tinzînd să cuprindă un orizont intelectual cît mai larg. Enciclopedismul constituie o trăsătură caracteristică a culturii secolului XVIII. Aceste tendințe enciclopedice se manifestă în modul cel mai pregnant în filozofie. Filozofii nu se mai retrag în cabinete pentru a crea sisteme închise, elaborate pe cale speculativă, ci caută să ia contact cu lumea reală și să-și formeze concepții după o metodă inspirată din științe, folosind rezultatele cercetărilor din științele particulare.

În epoca luminilor — observă Cassirer — filozofia nu e un teritoriu particular al cunoașterii, alături sau deasupra teoriilor privind cunoașterea naturii, a dreptului, a statului etc., ci „mediul universal în care acestea se formează, se dezvoltă și își găsesc motivarea. Ea nu se mai separă de știința naturii, de istorie, de știința dreptului, de politică, ci constituie pentru toate acestea, într-un anume fel, respirația vivifiantă, atmosfera în care ele pot exista și funcționa"[8].

În epoca luminilor are loc un proces de întrepătrundere între știință și filozofie, concepțiile celor mai mulți gînditori fiind

[7] Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico,* volume terzo, Milano, 1971, p. 11.

[8] Ernst Cassirer, *La filosofia del' iluminismo,* traduzione di Ervino Pocar, La nuova Italia editrice, Firenze, 1973, p. 20.

produsul unor reflecții științifico-filozofice. Mulți oameni de știință ca Maupertuis, D'Alembert, Laplace, Euler, Lomonosov, Boerhaave, Buffon au avut preocupări filozofice, uneori și literare. În același timp, filozofii reprezentativi — Voltaire, Lamettrie, Diderot, Holbach, Wolff, Kant — au avut și preocupări științifice, au popularizat sau valorificat filozofic cuceririle teoretice ale științei.

Deși literat, nu om de știință, Voltaire este acela care a introdus, împreună cu Maupertuis, fizica newtoniană în Franța, punînd capăt îndelungatei dominații a mecanicismului metafizic cartezian. În *Lettres philosophiques* (1734), el se declară adeptul marelui savant englez, iar în 1738 a publicat *Eléments de philosophie de Newton*. La îndemnul său, marchiza de Châtelet și Clairaut au tradus în limba franceză cartea de căpătîi a mecanicii și astronomiei clasice — *Principiile matematice ale filozofiei naturale*. Voltaire se pronunță pentru o metodă inspirată din Newton și Locke, criticînd spiritul de sistem al metafizicii speculative tradiționale. Materialistul Lamettrie are la bază o pregătire științifică formată la Universitatea din Leyda, unde a avut ca profesor pe celebrul medic olandez Boerhaave. Cele mai importante lucrări ale sale tratează probleme filozofice ale științei : *Histoire naturelle de l'âme, L'homme-machine, L'homme-plante*. Metafizica speculativă — argumentează el — s-a dovedit incapabilă să rezolve problema psihicului uman. Numai științele medicale experimentale au deschis calea rezolvării acestei probleme. Ideea sa despre „omul mașină" este inspirată din modelul epistemologic mecanicist elaborat de știință.

Lamettrie consideră că filozofia trebuie să se întemeieze pe știință, să generalizeze datele obținute de ea în cercetarea naturii. „Tot ce nu-și are rădăcinile în sînul naturii, tot ce nu reprezintă fenomene, cauze, efecte, pe scurt știința despre lucruri nu privește deloc filozofia și provine dintr-un izvor care-i este străin".

Reprezentativă pentru spiritul filozofiei iluministe este *Enciclopedia* condusă de un om de litere cu preocupări filozofice și științifice — Diderot — și de un om de știință cu preocupări filozofice — D'Alembert. „Numai un secol al filozofiei putea întreprinde o lucrare ca *Enciclopedia*", scria Diderot, dezvăluind modul în care înțelege el filozofia. *Enciclopedia* nu e înțeleasă ca o sinteză livrescă a cunoștințelor și concepțiilor obținute de-a lungul veacurilor, ci ca o cercetare multilaterală a realității imediate, pe baza gîndirii raționale și a „filozofiei experimentale", adică a științei. Idealul filozofiei preconizate de Diderot este îmbinarea „filozofiei

experimentale" cu „filozofia raţională", adică a cercetării ştiinţifice riguroase cu generalizările filozofice. Marele iluminist a scris şi cîteva lucrări de ştiinţă sau mai degrabă reflecţii filozofico-ştiinţifice : *Despre interpretarea naturii* şi *Elemente de fiziologie.*

În problema raportului dintre filozofie şi ştiinţă este semnificativă poziţia lui D'Alembert, savant de prestigiu şi figură reprezentativă a iluminismului, om de ştiinţă exactă, autorul discursului preliminar al *Enciclopediei.* El condamnă categoric metafizica speculativă care construia sisteme filozofice pe bază de imaginaţie şi formulează pentru filozofie aceleaşi exigenţe de rigurozitate şi aceleaşi legături cu realitatea ca şi ştiinţele naturii. În capitolul consacrat metodei generale a filozofiei, D'Alembert scrie : „Filozofia nu are deloc menirea să se piardă în proprietăţile generale ale existenţei şi substanţei, în diviziuni arbitrare şi în nomenclaturi nesfîrşite. Ea este sau o ştiinţă a faptelor sau o ştiinţă a iluziilor"[9]. Pe de altă parte, savantul filozof lărgeşte la maximum obiectul filozofiei, care „îmbrăţişează tot ce intră în domeniul raţiunii", iar raţiunea „cuprinde toate obiectele cunoştinţelor noastre naturale", adică reale, excluzînd doar pe cele supranaturale, imaginare ale religiei. Extinzînd obiectul filozofiei la întreg domeniul realităţii naturale, sociale şi spirituale, D'Alembert — scrie Cassirer — a realizat alianţa dintre ştiinţele naturii şi ştiinţele spiritului exprimată cu claritate în *Elemente de filozofie*[10]. Trebuie să remarcăm însă că această alianţă se face pe baze scientiste prin reformarea „ştiinţelor spiritului", care trebuie să-şi asimileze metodologia ştiinţei naturii. Cassirer afirmă pe bună dreptate că această tendinţă de alianţă a ştiinţelor naturii cu ştiinţele spiritului, adică social-umaniste, este caracteristică tuturor gînditorilor importanţi din epoca luminilor. „Nici un gînditor important din secolul al XVIII-lea nu s-a putut sustrage acestei tendinţe fundamentale. Voltaire şi-a făcut un nume în Franţa luînd partea lui Newton în ale sale *Elemente de filozofia lui Newton* şi nu cu opere poetice sau cu primele eseuri filozofice ; între scrierile lui Diderot găsim o operă asupra elementelor de fiziologie şi între cele ale lui Rousseau o expunere a principiilor chimiei. Primele lucrări ale lui Montesquieu se ocupă de chestiuni fizice şi fiziologice"[11]. Această „alianţă" tre-

[9] Jean Le Rond D'Alembert, *Essai sur les Eléments de philosophie,* în *Œ uvres philosophiques, historiques et littéraires,* vol. 2, p. 31.

[10] Ernst Cassirer, *op. cit.,* p. 75.

[11] *Ibidem,* p. 76.

buie înțeleasă însă foarte larg și diferențiat, căci în sens strict nu se poate vorbi la Rousseau, de pildă, de o alianță a științelor spiritului cu științele fizice pe baze scientiste. Se poate vorbi însă de tendința comună de rupere a lanțului care lega știința de religie și de atragerea ei în sfera filozofiei, care ea însăși trebuie reformată în sensul adoptării unei metodologii bazate pe rațiune și experiență și pe sporirea exigenței de rigurozitate și exactitate după modelul științelor naturii. În acest sens, mai semnificativă decît poziția lui Rousseau este atitudinea lui Helvetius, exponent al științelor social-umaniste, care, deși n-a studiat științele exacte, aspiră la introducerea spiritului acestor științe chiar și în etică. „Am socotit — scrie el — că morala trebuie să fie tratată ca toate celelalte științe și că e necesar să se alcătuiască o morală, așa cum se alcătuiește o fizică experimentală"[12].

Cel care exprimă însă în gradul cel mai înalt legătura intimă, de conținut și de metodă, între filozofie și știință este D'Holbach. Ca și Lamettrie, el a făcut studii științifice la Universitatea din Leyda. A tradus din limba germană mai multe studii de chimie, metalurgie, mineralogie, istorie naturală, fizică și de tehnică. În *Enciclopedie,* a scris peste 300 de articole, majoritatea consacrate chestiunilor de științe ale naturii și de tehnică. Se pare că dintre toți filozofii iluminiști, D'Holbach a avut o pregătire științifică mai solidă și mai multilaterală. Dar mai important este faptul că D'Holbach a creat o sinteză filozofică materialistă pe baza rezultatelor științelor naturii. El n-a făcut doar declarații asupra importanței științelor pentru filozofie, ci le-a sintetizat și valorificat în creația sa filozofică[13]. D'Holbach nu dă doar un tablou sistematic al naturii, o sinteză generală a științelor despre natură, ci face această sinteză în spiritul științelor naturii, atît ca întemeiere ontologică materialistă, cît și ca metodologie de cercetare. Construcția sa filozofico-științifică este opusă teologiei — „științei divine" și supranaturalului care a constituit atîtea veacuri o frînă în calea dezvoltării omenești. Metodologia sa se opune de asemenea metafizicii speculative, care părăsind experiența, construiește sisteme filozofice bazate pe imaginație. El începe sistemul naturii cu această frază semnificativă : „Oamenii se vor înșela ori de cîte ori vor

[12] Claude-Adrien Helvetius, *Despre spirit,* traducere de I. S. Firu, Edit. științifică, București, 1959, p. 3.

[13] Vezi și Dan Bădărău, *Studiu introductiv* la traducerea lucrării lui D'Holbach, *Sistemul naturii,* Edit. științifică, București, 1957.

părăsi experiența pentru sisteme plăsmuite de imaginație"[14]. Refuzînd să recunoască valabilitatea vreunui sistem speculativ din trecut, el se consideră „discipol al naturii", ale cărei secrete pot fi aflate prin cercetarea ei directă, adică prin știință. Vorbind în numele „discipolilor naturii", D'Holbach arată metodologia urmată în cercetarea sa, „modul de a filozofa", care este inspirat din științele naturii : „Noi nu susținem decît ceea ce vedem ; nu ne bizuim decît pe evidență ; dacă avem un sistem, el nu este întemeiat decît pe fapte... Vedem că în univers totul se petrece potrivit unor legi mecanice, pe baza proprietăților, combinărilor, modificărilor materiei și nu căutăm aiurea o explicație pentru fenomenele pe care natura ni le prezintă... Nu afirmăm nimic care să nu fie demonstrat. Principiile de la care plecăm sînt clare, sînt evidente, sînt fapte"[15].

Nu discutăm aici valoarea și limitele concepțiilor lui D'Holbach și ale celorlalți gînditori iluminiști la care ne-am referit. Aici vrem doar să punem în lumină rolul științei în gîndirea filozofică a secolului XVIII, implicarea științei în laboratorul și destinul filozofiei franceze.

Filozofia franceză din secolul XVIII este influențată mai mult de știință decît de filozofia raționalistă a secolului precedent, pe care în general o condamna pentru că avea un caracter metafizic și construia sisteme închise pe cale speculativă. Sub influența științei, are loc un proces de scientizare a filozofiei franceze, proces care se manifesta prin generalizări întemeiate pe cuceririle științei, printr-o mai mare exigență de rigurozitate în cercetările filozofice, prin renunțarea la tentativa de a elabora sisteme filozofice speculative. În același timp, și știința se apropie de filozofie. Ea nu mai rămîne în granițele înguste ale specialității, ci capătă dimensiuni și semnificații filozofice. Și nu ne referim numai la marile cuceriri teoretice din mecanică și astronomie, care au dus la elaborarea unor teorii cosmogonice de mare valoare filozofică (teoria lui Laplace, de pildă), ci și la științele biologice. Acestea din urmă, deși n-au obținut realizări spectaculoase, prezintă valoare filozofică prin problemele pe care le cercetează și prin unele soluții pe care le preconizează : vitalism și mecanicism, preformism și epigeneză, creaționism și evoluționism etc.

[14] D'Holbach, *Sistemul naturii*, traducere și studiu introductiv de Dan Bădărău, p. 47.

[15] D'Holbach, *op. cit.*, p. 604.

Biologia nu s-a emancipat încă de supranatural ca științele fizice, dar a făcut pași importanți în această direcție, începînd să pună sub semnul întrebării concepția creaționistă.

Și filozofia germană din acest secol a suferit influența științei. *Christian Wolff,* mentorul iluminismului german, nu era străin de știință și lua ca model de gîndire riguroasă metoda matematicii.

Deși mai puțin important ca filozof, *Johann Heinrich Lambert* a fost un mare om de știință. El a adus contribuții originale în fizica experimentală, fiind unul din precursorii logicii simbolice, dar și ai geometriei neeuclidiene. Remarcabilul matematician, astronom și fizician este autorul unei interesante concepții cosmologice expusă mai ales în *Cosmologische Briefe* (1761), carte care s-a bucurat de mare succes în epocă, fiind tradusă în mai multe limbi străine. Asupra acestei teorii vom reveni.

Merită menționat de asemenea *Martin Knutzen,* wolffian independent, care în cosmologie a fost un adept al lui Newton. Ca profesor al lui Kant, Knutzen a atras atenția asupra valorii fizicii newtoniene.

Știința este profund implicată în filozofia kantiană. Marele filozof german a avut strînse legături cu știința, nu numai în perioada precritică, ci și în perioada elaborării criticismului. „Interesul pentru știința naturii și promovarea ei stăruiesc la Kant pînă la sfîrșitul vieții"[16].

Prima perioadă este predominant științifică. Cele mai multe din studiile publicate în acest timp abordează probleme ale științei : de geografie, de geologie, de mecanică, de geodezie, de fizică etc. Cea mai importantă din lucrările sale științifice este *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels (Istoria generală a naturii și teoria cerului),* publicată în 1755. Aici își expune celebra sa teorie cosmogonică. Plecînd de la principiile lui Newton, care dăduse explicația structurii actuale a universului (sistemului planetar), Kant elaborează o teorie care explica plauzibil, pe baze pur mecanice, fără să mai facă apel la divinitate, geneza universului, formarea lui dintr-o nebuloasă primitivă. „Dați-mi materie și voi construi din ea o lume", scria Kant în prefața cărții sale.

Încă din perioada precritică, Kant pune problema colaborării intime dintre știință și filozofie. „Unirea metafizicii lui Leibniz-Wolff cu fizica lui Newton rămîne motivul permanent al gîndirii lui Kant",

[16] Mircea Florian, *Immanuel Kant,* în *Istoria filozofiei moderne,* vol. 2, Societatea Română de Filozofie, București, 1938, p. 24.

scria Mircea Florian[17]. O altă lucrare semnificativă pentru gîndirea ştiinţifică şi cea filozofică în prima perioadă este *Methaphysicae cum geometria junctae usus in philosophia naturalis, cuius specimen I continent monadologiam physicam* (Despre unirea metafizicii şi geometriei în aplicarea lor la filozofia naturală, din care o primă probă conţine monadologia fizică), 1756. Ca şi în *Allgemeine Naturgeschichte* susţine şi aici că metoda experimentală unită cu geometria explică legile naturii, dar nu originea acestor legi. Fizica are nevoie de metafizică, numită aici „filozofie transcendentală"[18].

Legătura gîndirii kantiene cu ştiinţa devine mai intimă, în perioada criticistă : spiritul ştiinţei este asimilat organic în concepţia filozofică, iar *Critica raţiunii pure* vrea să fie o apărare a ştiinţei şi o nouă întemeiere filozofică a fizicii matematice. Asupra influenţei ştiinţei în perioada criticistă vom mai reveni. Aici ţinem să subliniem faptul că apropierea lui Kant de ştiinţă se face nu pe linia metodei experimentale, ca la iluminiştii francezi, ci a matematicii, ştiinţa ideală prin caracterul necesar şi universal al adevărurilor sale. Orice disciplină îndreptată spre obiecte determinate — scria el în *Anfangsgründe der Naturwissenschaft* (1786) — „conţine atîta ştiinţă propriu-zisă cîtă matematică poate fi aplicată în ea".

Observăm că ştiinţa a fost implicată şi în filozofia germană din secolul al XVIII-lea. Ea n-a produs însă aici răsturnarea filozofiei raţionaliste speculative din secolul precedent pentru a o înlocui cu o gîndire scientistă, mai mult empiristă decît raţionalistă şi prea puţin elaborată filozofic. Sub puternica influenţă a empirismului lui Locke şi a fizicii matematice şi experimentale newtoniene, gînditorii francezi din secolul XVIII l-au sacrificat pe Descartes, deşi ar mai fi găsit în el valenţe compatibile cu „spiritul veacului" : tendinţe ateiste în fizică, mai pronunţate decît ale fizicii newtoniene, modelul mecanicist, animalul-maşină aplicat în biologie etc. Este adevărat că ideea o găsim la Lamettrie, dar ea a fost luată de la medicul olandez Boerhaave şi nu direct de la Descartes sau de la vreun gînditor francez din epocă. Nu acelaşi lucru s-a întîmplat cu raţionalistul Leibniz, care a avut influenţă chiar şi în Franţa (Maupertuis, Diderot şi alţii).

[17] *Ibidem*, p. 24.
[18] Cf. Mircea Florian, *op. cit.*, p. 41.

Iluminismul german nu numai că nu a repudiat raționalismul secolului precedent, dar s-a întemeiat pe acesta. Filozofia iluministă germană se numea școala Leibniz-Wolff. Acesta din urmă a construit un sistem filozofic, valorificînd nu numai raționalismul maestrului, ci și sistemul metafizic, monadologia. Este adevărat că Leibniz a fost un precursor al iluminismului, dar și raționalismul cartezian putea oferi elemente valorificabile în iluminism. Filozofia lui Descartes a căzut din cauza fizicii sale care a fost doborîtă de fizica lui Newton. Ea a căzut tocmai fiindcă integrase fizica în metafizică și nu i-a lăsat cale liberă pentru dezvoltarea autonomă. Leibniz a rămas pentru că nu a încorsetat fizica în metafizică, pentru că renunțase la ineismul cartezian — calul de bătaie al empiriștilor din secolul XVII și al gînditorilor francezi din secolul XVIII. În afară de aceasta, Leibniz oferea două căi în cercetarea științifică din secolul XVIII : în matematică (mai ales în logica matematică) și în biologie, unde principiul continuității putea oferi soluții satisfăcătoare pentru acea epocă, reprezentînd o aplicare a mecanicismului, o lărgire a sferei aplicațiilor raționale și o limitare a creaționismului religios. În cultura germană, el avea o situație și mai consolidată prin influența sa directă (întemeietor al Academiei din Berlin, formația sa enciclopedică etc.) și prin discipolii pe care i-a format și îndrumat (Christian Wolff). Cu o asemenea tradiție imediată, filozofia germană din secolul XVIII, mai puțin răscolită de presiunea ideologico-politică decît cea franceză, și-a putut continua în esență mersul pe calea raționalismului leibnizian, cu unele concesii făcute empirismului, care n-a creat însă un curent sau o tendință generală ca în Franța. În Germania, a contat și natura tradiției religioase : pe de o parte, biserica catolică avea putere politico-ideologică mai limitată, fapt care lăsa mai multă libertate de gîndire filozofică, iar pe de altă parte, se formase o mișcare pietistă care a influențat și gîndirea filozofică (oarecum din interior și nu prin mijloace coercitive).

Sub influența lui Leibniz, în Germania s-au dezvoltat acum mai mult cercetările de matematică și de logică matematică decît în celelalte țări. Chiar influența lui Newton nu se produce atît prin latura „filozofiei experimentale", adică a empirismului, cît prin latura matematică, mai compatibilă cu raționalismul, la formarea căruia contribuise atît de mult în secolul precedent.

În iluminismul german, filozofia raționalistă a reușit să asimileze știința și, menținînd tradiția speculativă, a continuat să

elaboreze sisteme cuprinzătoare. Pe de altă parte, cultivînd și dezvoltînd cercetările de logică, a reușit să perfecționeze instrumentul filozofic, să dea concepțiilor filozofice o formă logică superioară celor elaborate de filozofii francezi sau englezi din secolul XVIII. „Iluminismul german — consideră Abbagnano — își datorește originalitatea față de cel englez și francez, *formei sale logice*, mai mult decît unor noi teme și probleme speculative"[19]. Acest specific al filozofiei, gradul superior de elaborare logică a făcut posibilă apariția kantianismului în Germania și nu în altă țară, unde empirismul a dat naștere fie unui spirit analitic dizolvant (Hume), fie unei filozofii scientiste neelaborate. Cu acestea, modelul creației filozofice l-a dat în Germania tot Newton, care unise în mod strălucit matematica cu experiența. Marele savant englez a văzut că „este posibilă o cunoștință necesară și universală chiar în cadrul experienței. Dinamica lui Newton cuprindea de fapt o cunoștință necesară și totuși empirică"[20]. Dar Newton era savant, nu filozof. El a creat în mod spontan acea „fuziune nucleară" — am putea spune — între matematică și experiență. Gestul său n-a putut fi repetat, cu atît mai puțin generalizat, și de aceea, după Newton, cele două laturi metodologice s-au desfăcut din nou și au acționat oarecum paralel, dînd naștere la două direcții metodologice : o tendință de încadrare a fenomenelor naturale în construcții generale riguros elaborate în formule matematice precise și alta de întemeiere a cunoștințelor noastre fizice pe experiențe scrupuloase[21]. Or, idealul kantian de cunoaștere este tocmai unirea intimă a matematicii cu experiența, pentru a obține adevăruri necesare și universale (ca judecățile analitice din matematici), dar și aplicabile la realitate și capabile de a aduce ceva nou (în judecățile sintetice bazate pe experiență). Soluția propusă de el sînt judecățile sintetice apriori care ar sta atît la baza științelor matematice, cît și la baza științelor fizice. Fizica matematică newtoniană își găsește astfel o întemeiere filozofică (epistemologică).

Sub influența științei fizico-matematice, în gîndirea kantiană raționalismul s-a transformat — nu mai e nici cel cartezian, nici cel leibnizian —, dar filozofia a supraviețuit și s-a perfec-

[19] Nicola Abbagnano, *Storia della filosofia*, vol. II, 1974, UTET, Torino, p. 466.

[20] Mircea Florian, *op. cit.*, p. 60.

[21] Vezi Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, volume terzo, *Il settecento*, cap. VIII.

ționat. Modelul raționalismului kantian nu e matematica, cum era în cel cartezian sau leibnizian, ci fizica matematică newtoniană.

Kant a reușit astfel să depășească și el metafizica secolului XVII, ca și iluminiștii francezi. Dar, printr-un efort de elaborare teoretică-epistemologică, el a reușit să evite căderea într-un scientism neelaborat.

Despărțind domeniul necesității naturii de cel al libertății umane, el a propus o soluție de conviețuire între știință și metafizică, dar și între știință și religie. Așadar, rezultatul reflexiei filozofice a secolului al XVIII-lea este exprimat în modul cel mai autentic în filozofia kantiană : știința a fost eliberată de religie și de metafizică și și-a asigurat drum liber de dezvoltare nelimitată, iar filozofia s-a transformat pentru a deveni compatibilă cu știința, dar și pentru a-și salva autonomia.

3. Contribuția mecanicii și astronomiei la explicarea materialistă a lumii

În secolul al XVIII-lea, cele mai spectaculoase progrese, cu mare semnificație filozofică, au obținut mecanica și astronomia. Ele au fost sintetizate la sfîrșitul secolului al XVII-lea de Newton în *Philosophiae naturalis principia matematica* (1687). Însăși această sinteză constituie o mare cucerire a gîndirii științifice în explicarea unitară a lumii. În partea I a operei sale, Newton dezvoltă deductiv și matematica, mecanica, în special dinamica clasică, definindu-i conceptele de bază : cantitate de materie, cantitate de mișcare, forță etc. Aici enunță principiile dinamicii, adică cele trei legi ale mișcării : a inerției, a accelerației și raportului dintre acțiune și reacție. Tot aici face distincțiile între spațiul absolut și spațiul relativ și dintre mișcarea absolută și mișcarea relativă. Desigur, conceptele de timp, spațiu și mișcare absolută sînt abstracțiuni fără un corespondent direct în experiență. Unii exegeți ai operei newtoniene le interpretează ca datorîndu-se influenței platonismului pe care savantul englez a suferit-o la Cambridge. Credem că, pentru a fi înțelese la valoarea lor reală, aceste concepte nu trebuie privite în sine și nici raportate la vreo concepție filozofică. Marele savant nu și-a propus să elaboreze o concepție filozofică în care să încadreze și conceptele de spațiu, timp și mișcare, ci să dezvolte mecanica clasică, să elaboreze o concepție nouă

asupra dinamicii. Spaţiul absolut, timpul absolut şi mişcarea absolută apar ca postulate ale mecanicii newtoniene, iar valoarea lor trebuie judecată în funcţie de valoarea mecanicii sale. În acest sens interpretează conceptele de mai sus Ludovico Geymonat, care le consideră „o necesitate de neînlăturat pentru structura însăşi a mecanicii newtoniene“[22]. Filozoful italian îşi argumentează poziţia arătînd că „principiile dinamicii pe care se susţine întreaga construcţie ar fi lipsite de semnificaţie fără o referire la aceste noţiuni“[23], adică la spaţiul, timpul şi mişcarea absolută. Legea a doua a dinamicii, de pildă, ar fi lipsită de sens dacă nu s-ar referi la spaţiul şi timpul absolut. Ar rezulta că o mişcare accelerată faţă de un sistem de referinţă poate apărea uniformă faţă de altul.

În Cartea a III-a a „Principiilor“, Newton aplică la astronomie legile dinamicii terestre şi constată că ele sînt valabile şi în mecanica cerească. Aici ajunge el la formularea faimoasei legi a gravitaţiei universale : corpurile se atrag cu o forţă proporţională cu masa şi invers proporţională cu pătratul distanţelor. Pe plan astronomic, legea gravitaţiei universale explică şi unifică legile mişcării planetelor formulate de Kepler. Susţinînd că legea gravitaţiei universale acţionează în aceleaşi condiţii şi dincolo de sistemul solar, Newton a cuprins într-o singură lege, formulată, matematic, întreg universul. Pentru prima dată mintea omenească a putut stabili, în mod riguros ştiinţific, o lege a întregului univers.

Universul este un imens mecanism care funcţionează în ansamblu şi în părţile lui pe baza legii atracţiei universale. Newton a extins valabilitatea atracţiei universale şi asupra microcosmosului, arătînd că cele mai mici particule de materie se atrag reciproc proporţional cu masele lor. Cuprinzînd întregul univers — de la stele pînă la cele mai mici particule de materie — într-o singură lege, concepţia newtoniană apărea ca o admirabilă cucerire a raţiunii umane. De aici, marele prestigiu de care s-a bucurat ea în secolul al XVIII-lea, devenind un model de cunoaştere nu numai pentru celelalte ştiinţe, ci şi pentru filozofie. Legea gravitaţiei universale explica pentru prima dată importante fenomene cereşti şi terestre : mişcarea cometelor, mareele etc. Mai mult, pe baza legii atracţiei universale, Halley a reuşit, pentru prima dată în istoria

[22] Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, volume secondo, *Il cinquecentto e il seicento*, Garzanti, Milano, 1970, p. 635.
[23] *Ibidem*.

omenirii, să prevadă apariția unei comete, fapt care mai tîrziu s-a verificat.

Știința newtoniană s-a impus în lupta împotriva științei metafizice carteziene care a dominat pe continent pînă spre jumătatea veacului al XVIII-lea. În cartea a II-a a *Principiilor,* unde tratează mecanica fluidelor, savantul englez a demonstrat că ipoteza cartesiană a vîrtejurilor nu poate explica mișcarea planetelor. Dar opoziția dintre newtonism și cartezianism s-a manifestat mai ales pe plan filozofic și metodologic. Fizica lui Descartes este integrată într-o perspectivă metafizică. Întinderea era considerată ca o proprietate absolută a materiei, un principiu din care apoi erau deduse alte proprietăți. În afară de aceasta, Descartes a considerat fizica doar trunchiul arborelui cunoașterii, a cărui rădăcină este metafizica. El îl criticase pe Galilei pentru că n-a căutat cauzele prime și n-a împins fizica pînă la metafizică. Newton s-a ferit însă de metafizică și, ceea ce este mai grav, a făcut mai mari concesii religiei decît Descartes.

Dacă am privi lucrurile doar din perspectiva apropierii de filozofie — cum au procedat cei mai mulți istorici ai filozofiei — atunci trebuie să ne situăm de partea lui Descartes, căci, integrînd fizica în metafizică, filozoful francez a avut o viziune mai cuprinzătoare asupra lumii. Prin teoria vîrtejurilor, el explica nu numai structura actuală a universului, ci și formarea lui, ceea ce Newton n-a făcut. De asemenea, atrăgînd fizica în sfera metafizicii, Descartes a îndepărtat-o mai mult de religie. Într-un cuvînt, concepția cartesiană era mai aproape de materialism și de dialectică decît cea newtoniană.

Cu toate acestea am greși dacă am aprecia ca mai valoroasă concepția cartesiană, căci am privi cunoașterea lumii numai din perspectiva filozofică *a viziunii globale* asupra lumii și am ignora sau minimaliza exigențele științifice ale explicației riguroase, contribuția științei la progresul general al cunoașterii. Or, gîndirea filozofică nu merge paralel cu cea științifică. Știința nu are menirea de a confirma sistemele filozofice sau de a le oferi pietre de construcție. Gîndirea științifică poate uneori obliga filozofia să se restructureze, să-și revizuiască problemele și metodele, să-și schimbe raporturile cu știința, ceea ce s-a și întîmplat în secolul al XVIII-lea. Numai urmărind contribuția științei și a filozofiei la progresul dialectic al cunoașterii lumii și în funcție de exigențele acestui progres vom putea aprecia corect valoarea diferitelor concepții filozofice și științifice.

Istoria a dovedit că ştiinţa newtoniană, în ciuda neajunsurilor filozofice semnalate, a reprezentat, faţă de cea carteziană, o treaptă superioară în evoluţia cunoaşterii lumii şi a oferit o bază ştiinţifică mai temeinică filozofiei moderne. De aceea nu numai oamenii de ştiinţă, ci şi filozofii secolului al XVIII-lea au abandonat cartezianismul şi au construit concepţiile pe baza ştiinţei newtoniene în care au văzut, de asemenea, o importantă sursă de inspiraţie metodologică. Höffding considera că Newton a influenţat istoria filozofiei nu numai prin rezultatele cercetărilor sale ştiinţifice ci şi prin metoda sa[24]. Dar, aşa cum am mai spus, opoziţia principială dintre newtonism şi cartezianism se află tocmai pe plan metodologic. În timp ce Descartes proceda deductiv, pornea de la principii şi axiome la fapte, Newton procedează inductiv, porneşte de la fapte, de la observaţii şi experienţe pentru a ajunge la principii. Totuşi, această opoziţie nu trebuie absolutizată, ci privită doar din punct de vedere al priorităţii inducţiei asupra deducţiei, al faptelor riguros stabilite faţă de ipoteze. Căci Newton n-a respins deducţia ştiinţifică şi a construit pe baze matematice. Toată mecanica lui, expusă în prima carte a *Principiilor,* este elaborată deductiv, matematic. În schimb, în *Optica* sa, Newton procedează aproape exclusiv inductiv. Newton îmbină, în esenţă, inducţia cu deducţia, dar nu la modul declarativ — cum a făcut Bacon cu metoda inducţiei, ci operativ, le-a folosit cu măiestrie în creaţia unor opere clasice ale ştiinţei. Marele merit al lui Newton consta în faptul că el a îmbinat magistral cele două tendinţe metodologice ale ştiinţei moderne : cuprinderea fenomenelor naturale în construcţii generale, riguros elaborate, în formule matematice precise, cu tendinţa de a fundamenta cunoştinţele fizice pe experienţe scrupuloase, evitînd să recurgă la ipoteze explicative gratuite[25]. Or, Descartes a absolutizat metoda deductivă matematică, tinzînd să reducă fizica la geometrie, şi a abuzat de ipoteze pentru explicarea fenomenelor şi pentru încadrarea lor în sistem. Cu toate acestea, unele teorii carteziene, cum era cea a vîrtejurilor, pe lîngă lipsa de fundamentare inductivă, nu se pretau nici la măsurări matematice.

Metoda lui Newton era mai complexă, mai riguroasă şi mai suplă totodată, desfăşurîndu-se în mai multe etape cu dominanţă

[24] Harald Höffding, *Histoire de la philosophie,* traduit par Bordier, tome premier, troisième edition, Paris, 1924, p. 432.

[25] Ludovico Geymonat, *op. cit.,* vol. III, p. 204.

(funcționalitate) specifică. Pornind inductiv, el extinde într-o primă etapă demonstrarea adevărului unui număr restrîns de experiențe la un domeniu mai larg. Apoi, printr-o deducție riguroasă, trage consecințele conținute în ideea generalizată, iar în al treilea moment verifică dacă aceste deducții concordă cu experiența. În metoda sa, în ciuda unor accente exagerate puse pe inducție, Newton pune în valoare ambele metode, obligîndu-le să conlucreze la progresul cunoașterii. „Îmbinarea admirabilă a deducției și a inducției constituie capodopera lui Newton, modelul oricărei investigații științifice. El începe prin a deduce consecințele din ipoteza sa că toate planetele se mișcă pe baza aceleiași legi după care corpurile cad la suprafața Pămîntului, apoi arată că aceste consecințe sînt cu adevărat confirmate de experiență. În sfîrșit, el conchide că aceeași forță acționează în aceste două împrejurări. De la fenomene, el se ridică la lege și de la lege la forță"[26].

Cercetările lui Lagrange și Laplace au contribuit la perfecționarea cunoașterii mișcării planetelor și a sistemului solar în ansamblu. În *Mecanica analitică* a lui Lagrange și în *Mecanica cerească* a lui Laplace — apărute în secolul al XVIII-lea — recursul la divinitate este eliminat cu desăvîrșire. În secolul al XVIII-lea, mecanica și astronomia au cunoscut progrese însemnate, datorate cercetărilor lui Halley, Daniel Bernoulli, Euler, Clairaut, Lagrange, D'Alembert, Laplace, Herschel, făcute cu un aparat tehnic și matematic perfecționat. Cercetările astronomice au mers pe două direcții : una teoretică-matematică, în cadrul căreia se deduceau, prin analiza infinitezimală, noi consecințe din legea gravitației, și alta constînd în observații tot mai precise, cu aparate perfecționate (de pildă telescopul lui Herschel), care au confirmat mai tîrziu sistemul newtonian al lumii. În secolul al XVIII-lea, sistemul newtonian a fost dezvoltat și perfecționat, expresia cea mai înaltă a noului stadiu fiind mecanica cerească a lui Laplace, autor și al unei teorii cosmogonice despre care vom vorbi în paragraful următor. La sfîrșitul secolului al XVIII-lea, marele astronom francez arată meritele și limitele newtonismului, precum și contribuția secolului luminilor la dezvoltarea și perfecționarea acestuia.

Newton — scria Laplace în 1796 — „a stabilit bine existența principiului pe care l-a descoperit, dar dezvoltarea consecințelor și a avantajelor care derivă din ele a fost opera succesorilor săi. Imperfecțiunea calculului infinitezimal, atunci abia inițiat, nu i-a

[26] Harald Höffding, *op. cit.*, p. 430.

permis să rezolve complet dificilele probleme pe care le prezintă teoria sistemului lumii și a fost adesea constrîns să dea doar indicații incerte pînă n-au fost verificate de o analiză riguroasă. Geometricienii rectificînd și generalizînd demonstrațiile sale, găsind cel mai desăvîrșit acord între observații și rezultatele analizei, au adoptat în unanimitate teoria sa asupra sistemului lumii devenită, prin meritul cercetărilor lor, baza întregii astronomii".

Și celelalte științe fizice au obținut progrese în secolul al XVIII-lea. Ele nu vizează însă bazele teoretice ale acestor științe, care, din acest punct de vedere, se află în urmă cu o întreagă epocă istorică față de mecanică și de astronomie.

4. Teorii cosmologice întemeiate pe astronomia și pe mecanica newtoniană

Constituirea mecanicii și a astronomiei clasice și mai ales unificarea lor prin legea gravitației universale a făcut posibilă apariția, în secolul al XVIII-lea, a unor teorii cosmologice care prezintă un mare interes filozofic.

Teoriile asupra universului le vom grupa în două categorii: 1) cele privitoare la structura universului și 2) cele care încearcă să explice formarea și evoluția acestuia. Punctul de plecare în cunoașterea universului sideral l-a constituit Calea Lactee, pe care încă Galilei o identificase ca fiind o îngrămădire de stele. Astfel, savantul suedez E. Swedenborg (1688—1772) a emis ipoteza că universul stelar, din care partea cea mai cunoscută este Calea Lactee, formează un sistem dinamic unitar. E. Swedenborg a fost „primul care, în istoria omenirii, a exprimat părerea despre existența în univers a unei mulțimi de sisteme stelare"[27]. În 1750, T. Wright (1711—1786) a emis ipoteza unui unviers infinit, populat de numeroase „universuri insulare", după modelul Căii Lactee, care este doar una din insulele universului infinit.

Un important pas mai departe în cunoașterea speculativă a structurii universului reprezintă celebra teorie cosmologică a lui Kant, publicată în lucrarea *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels*. Immanuel Kant dezvoltă, într-o teorie închegată,

[27] I. G. Perel, *Dezvoltarea concepțiilor despre univers*, traducere din limba rusă de Victor Nadolski. Edit. științifică, București, 1964, p. 133.

ideea lui Swedenborg și Wright, susținînd că universul infinit cuprinde o mulțime infinită de sisteme astronomice finite. Calea Lactee și alte grupări de stele nu sînt simple aglomerări de corpuri cerești, ci formează sisteme planetare și stelare, cu corpuri centrale în jurul cărora se învîrtesc alte corpuri cerești, dominate de legea gravitației universale. Pornind de la structura sistemului planetar al Soarelui, Kant considera, prin analogie că în univers există și sisteme stelare, în care stelele se rotesc în jurul astrului central, se comportă ca și planetele față de Soare. Calea Lactee este un astfel de sistem stelar grupat în jurul unui Soare central cu o masă mult mai mare decît Soarele nostru și pe care el îl identifica cu Sirius, steaua cea mai strălucitoare de pe cer.

Dar cea mai cuprinzătoare teorie privitoare la structura universului — elaborată în secolul XVIII — a fost cea a filozofului și savantului german *I. H. Lambert* (1728—1777). În lucrarea *Despre strălucirea stelelor fixe și despre distanțele lor,* Lambert, care n-a cunoscut cartea lui Kant, emite pentru prima dată ideea după care Calea Lactee nu e un sistem solar, ci un ansamblu de sisteme stelare. Teoria structurii sistemice a universului a fost dezvoltată în lucrarea *Cosmologische Briefe über die Einrichtung des Weltbaues* (Scrisori cosmologice despre alcătuirea universului) apărută în 1761. Universul infinit este alcătuit, după Lambert, dintr-un ansamblu de sisteme și suprasisteme cosmice de diferite nivele, organizate ierarhic. *Sistemele planetare* (care cuprind și cometele), centrate în jurul unei stele, cum ar fi Soarele, prezintă sisteme de ordinul I. Un ansamblu de stele grupate în jurul unui mare Soare central, adică un *sistem stelar simplu* reprezintă sisteme cosmice de ordinul al doilea. O grupare de sisteme stelare care se rotește în jurul unui corp central uriaș — formează un sistem de ordinul al treilea. Un astfel de sistem solar complex, de ordinul al treilea este Calea Lactee. Dar în univers există un număr infinit de galaxii, care sînt cuprinse în sisteme mai complexe — nebuloasele — formează sisteme de ordinul al patrulea. Urmînd aceeași metodă, Lambert distinge sisteme de ordinul al cincilea, al șaselea și așa mai departe. Savantul german a încercat să determine și dimensiunile sistemelor cosmice pînă la cele de ordinul al treilea, după o metodă fotometrică proprie.

Ideea infinității structurale a universului, deși era concepută într-o viziune oarecum simplificatoare, a fost confirmată de știința contemporană. „Știința actuală a stabilit existența îngrămădirilor sau norilor de galaxii putînd fi într-adevăr privită ca un tot dina-

mic"[28]. Ştiinţa contemporană a stabilit existenţa metagalaxiilor — care ar corespunde unui sistem cosmic de ordinul al V-lea în teoria lui Lambert — precum şi existenţa sistemelor stelare „locale" (simple) în interiorul sistemelor galactice. În 1770, filozoful J. B. Merian a tradus în limba franceză lucrarea lui Lambert sub titlul *Le système du monde*, care s-a bucurat de mare succes. Tradusă şi în alte limbi europene, *Scrisorile cosmologice* au răspîndit în multe ţări teoria lui Lambert privind structura sistemică a universului, teorie care, cuprinde surprinzătoare anticipaţii.

Epoca luminilor a depăşit nu numai prin teorii speculative, ci şi prin cercetări astronomice, dimensiunile universului cunoscut. „Cercetările astronomice din secolul al XVIII-lea au depăşit pentru prima dată limitele sistemului solar"[29]. A fost demonstrată mişcarea stelelor în spaţiu (E. Halley, T. Mayer), s-au descoperit mai multe nebuloase (Lacaille, C. Messier, Herschel) etc. Cea mai mare contribuţie la cunoaşterea dimensiunilor şi a structurii universului stelar a adus-o în secolul al XVIII-lea *W. Herschel* (1738—1822). În 1783, el a confirmat ştiinţific presupunerea, făcută mai înainte de Bradley, că sistemul solar se deplasează în spaţiu. Cu un telescop foarte puternic, Herschel a descoperit cîteva sute de stele duble, triple etc, stabilind riguros existenţa reală a sistemelor stelare. Marele astronom a cercetat structura sistemului stelar al Căii Lactee, forma şi dimensiunile lui. Cercetînd diferite nebuloase, Herschel a demonstrat că unele din ele sînt aglomeraţii de stele, distribuite neuniform în spaţiu, iar altele sînt formate din materie difuză, dovedind astfel că stelele nu constituie singura formă sub care e răspîndită materia în univers. În 1781, el a descoperit planeta Uranus şi doi sateliţi ai lui Saturn, lărgind astfel cu mult spaţiul cunoscut al sistemului nostru solar. Făcute în ultimele două decenii ale secolului al XVIII-lea, marile descoperiri astronomice ale lui Herschel n-au putut fi valorificate de Kant şi Lambert. Ele au confirmat însă teoriile acestora privitoare la structura universului.

2. Mai importante din punct de vedere filozofic sînt *teoriile privitoare la formarea sistemului solar sau a întregului univers*. Deşi sînt mai mult speculative, aceste teorii se întemeiază pe legile mecanicii şi reconstituie, pe baza lor, formarea corpurilor cereşti. Prin înlăturarea intervenţiei divinităţii, natura este complet

[28] I. G. Perel, *op. cit.*, p. 143.
[29] *Ibidem*, p. 157.

emancipată de supranatural. Pe de altă parte, aceste teorii privesc universul într-o perspectivă evolutivă, marcînd o breșă în optica statică și uniformă a universului mecanicist newtonian.

Prima încercare de a explica formarea sistemului solar, pe baza legii gravitației universale a făcut-o în 1749 *G. Buffon* (1707—1788). Naturalistul francez a emis ipoteza că planetele s-ar fi format din resturile de materie solară rezultată din ciocnirea Soarelui cu o cometă. Această ipoteză a fost repede desmințită de știință.

Reapariția cometei lui Halley (în 1759) a zdruncinat încrederea în verosimilitatea ipotezei lui Buffon, deoarece s-a demonstrat că și cometele au o traiectorie și o periodicitate și că masa lor este neglijabilă în raport cu masa planetelor și mai ales a Soarelui. Această ipoteză era totuși rațională și se afla în dezacord cu legenda biblică, fapt pentru care autorul ei a fost persecutat de biserică.

Mult mai verosimilă și mai viabilă a fost ipoteza cosmogonică a lui Kant, dezvoltată în 1755. Dăm titlul complet al lucrării sale, deoarece este semnificativ: *Allgemeine Naturgeschiche und Theorie des Himmels, oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes, nach Newtonschen Grundsätzen abgehandelt* (Istoria generală a naturii și teoria cerului sau eseu asupra structurii și originii mecanice a întregului edificiu al universului pe baza principiilor newtoniene). Filozoful german consideră că, pe baza legii gravitației universale, se poate explica rațional nu numai starea actuală a universului ci și formarea și evoluția lui, ceea ce face inutilă intervenția divinității. În explicarea formării universului, Kant folosește nu numai forța de atracție ci și cea de repulsie. La originea lumii, Kant presupune existența unei nebuloase primitive alcătuită din particule materiale de diferite mărimi, distribuite neuniform în spațiu. Părțile mai dense exercitau o forță de atracție asupra celor mai ușoare. În mișcarea lor spre fragmentele mai dense — care au devenit centre de gravitație — particulele de materie se ciocneau unele de altele, activizînd astfel forțele de repulsie. Forțele de atracție fiind mai puternice, au dat naștere mișcării de rotație a elementelor mai ușoare în jurul părților mai dense. Din cauza ciocnirii, temperatura masei materiale centrale s-a ridicat. Masa centrală mai compactă s-a mărit prin atracția continuă de particule din jur și a căpătat o formă turtită la poli. Astfel s-a format Soarele. Părțile mai îndepărtate care nu s-au contopit, datorită atracției, cu corpul cen-

tral, s-au grupat în alte centre de materie tot mai compacte, care au fost atrase spre Soare, formînd fîşii (inele) în jurul lui. Aceste inele s-au rupt în mai multe bucăţi care au continuat să se rotească în jurul corpului central (Soarelui). Astfel s-au format planetele, iar din ele s-au format, în acelaşi mod, sateliţii. În acest mod s-au format toate sistemele planetare şi stelare din univers.

Deşi vorbeşte de existenţa divinităţii, Kant nu face apel la ea pentru a explica geneza şi alcătuirea universului. Totul se petrece în mod natural, prin jocul mecanic al legii gravitaţiei universale, proprietate inerentă a materiei. Este prima teorie cosmogonică modernă care nu face deloc apel la supranatural. Temîndu-se de eventuale atacuri ale bisericii, Kant ţine să precizeze că el nu neagă existenţa lui Dumnezeu. El nu-i atribuie însă nici un rol în formarea şi „funcţionarea" universului, care rămîne dominat exclusiv de legi naturale. „Nu neg că teoria atomistă are multă asemănare cu teoria mea — scria Kant în prefaţa cărţii sale. În locul greutăţii şi al forţei de deviaţie a lui Epicur, eu admit ca forţe active în univers atracţia şi repulsia care sînt cam acelaşi lucru. Iar vîrtejul ieşit din vîrtejul acestor forţe are în teoria mea aceeaşi însemnătate pe care o are în teoria atomistă. Atîtea puncte de contact cu o doctrină, care în antichitate era adevărata teorie a negaţiei lui Dumnezeu, nu trebuie să facă să fie totuşi privită a mea ca o complice a erorilor ei. Cu toate asemănările, rămîn deosebiri destul de esenţiale pentru ca rezultatele să fie absolut opuse. Atomiştii socoteau armonia universului dintr-un hazard pur accidental. În sistemul meu, găsesc materia supusă unor legi necesare, consecinţa necesară a proprietăţilor ei naturale. Existenţa tocmai a acestor legi dovedeşte existenţa lui Dumnezeu. Căci tocmai fiindcă natura chiar şi în haos nu poate proceda decît cu regulă şi în ordine, trebuie să existe un Dumnezeu"[30].

Argumentarea lui Kant nu este însă convingătoare, căci, spre deosebire de Descartes şi de Newton, el nu acordă divinităţii nici un rol în geneza şi mecanismul universului. Nu universul este dedus din existenţa şi acţiunea divinităţii ci invers, universul este un dat natural, din care se încearcă a deduce existenţa unei fiinţe supranaturale. Fapt este că universul este complet emancipat de supranatural, fiind explicat în mod raţional prin legi şi cauze naturale.

[30] C. Wolf, *les hypothèses cosmologiques*, citat după Al. Posescu, *Introducere în filozofie*, p. 235.

Un mare merit al concepției cosmologice kantiene îl constituie faptul că reprezintă o viziune evolutiv-dinamică a universului, în plină știință mecanicistă, care se bazează pe ideea invariabilității naturii. „Teoria kantiană despre nașterea corpurilor cerești actuale prin rotirea unor mase nebuloase — scrie Engels — a fost cel mai mare progres pe care l-a făcut astronomia de la Copernic încoace. Pentru prima dată a fost zdruncinată ideea că natura nu ar avea istorie în timp. E drept că natura se află într-o mișcare continuă evidentă, dar această mișcare apărea ca o reprezentare neîncetată a acelorași fenomene. În această reprezentare întru totul corespunzătoare concepției metafizice, Kant a provocat prima spărtură"[31].

Concepția cosmogonică a lui Kant n-a putut exercita însă o influență asupra gîndirii științifice și filozofice a vremii deoarece cartea sa a apărut anonim și nu a fost difuzată, pentru că editorul a dat faliment. Ea a fost reactualizată abia în secolul al XIX-lea, după răspîndirea și acceptarea teoriei lui Laplace, cu care avea surprinzătoare asemănări, deși astronomul francez nu o cunoscuse.

5. Probleme filozofice ale biologiei

1. Complexitatea naturii vii, bogăția formelor ei și misterul care învăluia încă multe fenomene n-au permis biologiei să împingă cunoașterea rațională la nivelul atins de științele fizice, în special de mecanică și de astronomie.

Folosirea microscopului în cercetările biologice a adus contribuții importante la progresul cunoașterii unor domenii și aspecte ale lumii vii, dar n-a justificat entuziasmul lui Robert Hooke, care considera că folosirea acestui instrument îi permite cercetătorului să se ridice la un nivel atît de înalt față de omul obișnuit pe cît se află acesta față de animale. Introducerea microscopului a dat unele rezultate remarcabile în domeniul anatomiei, embriologiei și microbiologiei. În secolul al XVII-lea, cercetările microscopice au avut un rol hotărîtor în problema biogenezei (infirmînd teoria „generației spontane") precum și în embriologie, unde au dat cîștig de cauză epigenezei. Ele n-au dat rezultatele scontate pentru că biologia n-avea o schemă de inteligibilitate bine stabilită. Mai mult,

[31] Friedrich Engels, *Anti-Dühring*, ediția a II-a, Edit. P.C.R., 1952, p. 67.

scoţînd la lumină o lume nouă, cea a microorganismelor, microscopul a ridicat probleme noi biologilor. Cercetările microscopice îşi vor aduce marea lor contribuţie în biologie abia în secolul al al XIX-lea, cînd aparatele se vor perfecţiona şi cînd va fi pusă la punct metodologia cercetării şi tehnica microscopică.

O mare influenţă asupra biologiei din epoca luminilor a avut mecanismul, care pătrunsese aici încă din secolul precedent, datorită lui Harvey, Descartes şi altora. Modelul mecanic al animalului-maşină a fost extins de Lamettrie, Cabanis şi alţii, la omul-maşină. Teoria newtoniană a gravitaţiei universale a dat un nou impuls mecanicismului şi în biologie, care a căpătat aici forme variate de manifestare. Deşi venea cu un model al inteligibilităţii integrale, mecanicismul şi-a dovedit limitele de aplicabilitate în biologie, prin tendinţa sa simplificatoare, prin viziunea statică asupra lumii vii şi prin ignorarea specificului vieţii.

Mecanicismului static şi simplificator, începe să i se opună o viziune naturalistă, dinamică şi complexă. Firește, soluţiile propuse de biologii secolului luminilor nu marchează un moment de cotitură, care să afecteze gîndirea filozofică în ansamblul ei, aşa cum s-a întîmplat în secolul XVII cu teoriile din mecanică şi din astronomie. Biologia prezintă interes filozofic mai mult pentru problemele dezbătute decît pentru soluţiile propuse.

Remarcăm că, în dezbaterea problemelor biologice au intervenit în mod substanţial şi filozofii. Este adevărat că unii filozofi au intervenit şi în problemele cosmologice, elaborînd teorii asupra structurii sau originii universului. Dar în timp ce în cosmologie filozofii — Kant, Lambert şi alţii — plecau de la cuceririle ştiinţei şi creau teorii filozofice în spiritul ştiinţei, în biologie, ei veneau cu soluţii proprii, deduse din principii filozofice. Dacă în astronomie, mecanică şi cosmologie avem de a face cu influenţa ştiinţei asupra filozofiei, în biologie, asistăm la influenţa filozofiei asupra ştiinţei (Leibniz, Robinet, Bonnet, dar şi Lamettrie, Diderot, Cabanis). Desigur, au existat şi naturalişti, Buffon de pildă, care au exercitat o incontestabilă influenţă asupra filozofiei lui Diderot, Cabanis, Kant, Goethe, dar balanţa rămîne în favoarea filozofiei. Influenţa dominantă a biologiei asupra filozofiei se va produce abia în secolul XIX, prin întemeierea ştiinţifică a evoluţionismului.

Din biologia secolului XVIII, un interes filozofic deosebit prezintă confruntările dintre diferite teorii : *mecanicism* şi *vitalism* (în special în fiziologie şi medicină), *preformism şi epigeneză* (în embriologie), teoria „*generaţiei spontane*“ şi adversarii ei (în

problema originii vieții), *fixism* și *evoluționism* (în problema originii speciilor și ca viziune generală asupra naturii vii).

2. În domeniul fiziologiei animale și al medicinii, se confruntă două curente principale : *mecanicismul* și *vitalismul* (inclusiv formele specifice de animism, finalism etc.). Primul, deși admitea existența sufletului nu-i acorda nici un rol în viața organismului, tinzînd să reducă în ultimă instanță funcțiile organismului la procese mecanice (fizice sau chimice). Cel de-al doilea, recunoscînd un rol factorilor fizici și mai ales chimici, considera că fenomenele nu se pot reduce la procese fizico-chimice ci presupun acțiunea unor forțe specifice.

În fiziologie, mecanicismul s-a afirmat puternic încă din secolul XVII, prin Harvey, Descartes, Borelli, Sténon și alții. În secolul XVIII, direcția de gîndire mecanicistă se întărește sub influența newtonismului și ia forme specifice. În Anglia, s-a manifestat o influență directă a teoriei newtoniene a gravitației universale, înlocuind mecanicismul cartezian cu cel newtonian. Medicii „iatronewtonieni" sperau că, prin aplicarea unor metode mecanice, medicina va dobîndi un mai mare grad de certitudine. Prin introducerea teoriei atracției universale în fiziologie, s-a încercat explicarea unor procese ca secrețiile, contracția musculară etc. combătînd ipoteza tradițională a „spiritelor animale".

Expresia cea mai autentică a mecanicismului în fiziologie o constituie concepția medicului-filozof Julien Offroy de Lamettrie (1709—1751). Format la școala lui Hermann Boerhaave, Lamettrie se orientează în direcția mecanicismului de esență carteziană. În lucrarea *L'homme-machine* (1748), el considera însă că abordarea metafizică tradițională nu e capabilă să rezolve problema funcțiilor psihice. Numai experiența medicală și cercetările fiziologice deschid calea revoluționării ei. Corelația constatată între gradul de complexitate a structurii cerebrale a animalelor și varietatea comportamentului lor demonstrează — susține Lamettrie — că fenomenele psihice nu sînt produsul vreunui suflet imaterial, ci rezultatul funcțiilor cerebrale. Lamettrie nu considera însă ideea de „om-mașină" ca o soluție filozofică a problemei, ci doar ca o reprezentare științifică, un model mecanic, care permite înțelegerea schemei de funcționare a organismului. Acesta nu trebuie identificat cu o mașină construită de om, deoarece posedă un principiu propriu intern de mișcare, precum și un grad de flexibilitate și de adaptabilitate. Concepînd organismul-mașină ca avînd proprietatea de autoconservare și autoreglare, Lamettrie se îndepărtează de concep-

ţia „iatromecanică" de esenţă carteziană şi ţine seama de proprietăţile pur fiziologice — iritabilitate, sensibilitate etc. — puse în lumină de cercetările experimentale.

Lamettrie n-a fost însă un cercetător în problemele fiziologiei animale, astfel că depăşirea explicaţiei pur mecaniciste rămîne speculativă, fără a propune o soluţie bazată pe cercetări experimentale. O depăşire a insuficienţei mecanicismului simplificator o reprezintă teoria lui *Albrecht von Haller* (1708—1777). Fiziologul elveţian nu este satisfăcut de ipoteza tradiţională a „spiritelor animale" prin care se „explicau" diferite procese specifice organismelor vii. Continuînd cercetările lui Glisson, el dovedeşte că ţesuturile vii au proprietăţi specifice, ireductibile la factori fizico-chimici : *iritabilitatea* la ţesuturile musculare (inimă, intestine, diafragma), *contractibilitatea* — proprietate a ţesutului celular conjunctiv şi *sensibilitatea,* proprietate specifică nervilor.

O tendinţă diametral opusă mecanicismului reprezintă *animismul* lui *Georg Ernest Stahl* (1660—1743). Medicul german respinge categoric considerarea organismului animal ca o maşină. Fenomenele specifice corpurilor vii nu sînt guvernate de legi fizice ci de o forţă pe care el o numeşte *sufletul senzitiv,* de esenţă aristotelică. Sufletul dirijează procesele vitale şi le subordonează unui scop. Aceste procese nu sînt independente, ci orientate spre realizarea şi apărarea integrităţii organismului.

Pe aceeaşi direcţie de gîndire cu animismul lui Stahl, cu care adesea e confundat, se află *vitalismul* şcolii medicale de la Montpelier, al cărei teoretician principal a fost *Paul Joseph Barthez* (1734—1806). Spre deosebire de animism, care postulează o forţă spirituală — sufletul — pentru a explica activitatea vitală a organismului, vitalismul consideră că acest rol îl îndeplineşte un principiu vital pieritor. Rolul sufletului este menţinut, dar limitat la viaţa de relaţie şi mai ales la mişcările voluntare, în timp ce principiul vital are rolul de a conduce procesele fiziologice din organism.

Vitalismul a fost dezvoltat de *Xavier Bichat* (1771—1802). Discipolul lui Barthez diferenţiază şi mai mult viaţa vegetativă de viaţa de relaţie, căutîndu-le fiecăreia un substrat material : principiul vieţii de relaţie e localizat în nevrax iar cel al vieţii vegetative în sistemul nervos simpatic.

3. O altă problemă cu mari implicaţii filozofice a fost, în secolul XVIII, aceea a formării organismului individual în perioada embrionară. Două concepţii se confruntau în această problemă :

preformismul și *epigeneza.* Prima concepție a apărut în secolul XVII, fiind în concordanță cu creaționismul dar și cu mecanicismul, ca metodologie generală a științei. După această concepție, organismul e constituit *ab initio,* în întregime, încă din germene, care conține în miniatură structura organismului adult. Dezvoltarea germenelui este doar o creștere cantitativă, o desfășurare a părților sale, la scara normală, fără vreo schimbare esențială de structură. După teoria epigenetică, dimpotrivă, organismul se realizează progresiv, prin diferențiere și restructurare, este rezultatul unei transformări, al unei evoluții. Preformismul, susținut în secolul XVII de Swammerdam, a fost reprezentat în secolul XVIII de Bonnet, Haller și Spalanzani. Naturalistul și filozoful elvețian *Charles Bonnet* (1720—1793) susține că organismul este preformat în ou; pătrunderea elementului mascul nu face decît să-i declanșeze dezvoltarea. Sămînța masculă conține „molecule hrănitoare", care acționează diferențiat asupra unor părți ale fătului, fapt care explică și asemănarea dintre descendent și tată. Descoperirea partenogenezei, (a fecundării fără intervenția elementului masculin), făcută de el, constituia un argument în favoarea preformismului ovist. Cînd, în 1760, compatriotul său Albrecht von Haller crezuse că a demonstrat, prin observațiile sale asupra oului de găină, că embrionul puiului preexistă fecundației, teoria preformistă apărea ca triumfătoare. Cel care a demonstrat experimental teoria epigenezei a fost *Caspar Friedrich Wolff* (1733—1794). Prin cercetări, cu ajutorul microscopului, asupra dezvoltării organismelor vegetale și animale, biologul german a dovedit că diferitele organe nu sînt preformate în embrion, ci apar și se dezvoltă treptat din țesuturi nediferențiate. El a stabilit că dezvoltarea mugurelui nu e un simplu proces de creștere cantitativă, căci la început elementele lui componente — frunzele și petalele florilor — nu existau. C. Wolff a urmărit la microscop constituirea vaselor sangvine, precum și formarea intestinului dintr-o lamă a embrionului. Formarea organelor se datorește, după Wolff, acțiunii unei forțe speciale numite *vis esentiatis* care acționează în embrionul vegetal și animal.

Cîteva decenii mai tîrziu, *Johan Friedrich Blumenbach* (1752—1840) a dezvoltat teoria epigenetică, aducînd noi argumente. Și el susține însă existența unei tendințe formative *(nisus formativus)* în embrion ca forță vitală care determină procesul epigenezei.

Care este valoarea științifică și filozofică a concepțiilor preformiste și a celor epigenetice? Desigur că teoria epigenezei dis-

punea atunci de o bază experimentală mai temeinică iar cercetările ulterioare au confirmat-o. Evoluţia progresivă a structurii organismului s-a dovedit a fi un fapt real. Cu toate acestea, teoria epigenezei era unilaterală deoarece ignorînd faptul, stabilit de cercetările naturaliştilor preformişti, că evoluţia are o bază structurală iniţială, care-i asigură direcţia. Ea nu porneşte de la nimic şi nu se desfăşoară în orice direcţie.

Marele neajuns al epigeniştilor a constat în interpretarea formării treptate a organismului prin invocarea unor forţe evasioculte — „*atracţia*" la Maupertuis, „*tiparul interior*" la Buffon, „*forţa esenţială*" la Wolff şi „*nisus formativus*" la Blumenbach.

4. În legătură cu problema dezbătută mai sus, dar de o mult mai mare importanţă filozofică, este *problema originii vieţii*. Biogeneza apare ca *problemă* abia în secolul al XVII-lea, în condiţiile revoluţiei epistemologice, caracterizată prin triumful mecanicismului şi al metodei experimentale. Pînă atunci, continuitatea dinamică dintre natura anorganică şi natura vie era o convingere care n-a fost pusă la îndoială. De la naturalismul presocraticilor la naturalismul renascentist, a dominat convingerea într-o unitate organică a cosmosului în care nu exista o graniţă rigidă între lumea vie şi cea neînsufleţită. Exista o întrepătrundere între cele două domenii ale naturii : pătrunderea vieţii în natura fizică — hilozoismul — şi transformarea materiei abiotice în materie vie — teoria generaţiei spontane. Această convingere rezultă din viziunea filozofică asupra cosmosului, conceput ca un organism, şi din experienţa cotidiană cea mai directă, prin care se „constată" apariţia unor organisme vii din materii organice. În aceste coordonate epistemologice, nu este de mirare faptul că, pînă în secolul al XVII-lea, se admitea apariţia spontană, direct din natura neînsufleţită, a unor fiinţe mici dar vizibile cu ochiul liber ca viermi, insecte, ba chiar şi a unor vertebrate ca peşti, batracieni etc. Se ştie că Aristotel susţinea generaţia spontană, din nămolul pămîntului, sub influenţa căldurii solare, a ţiparilor, broaştelor etc. Chiar şi la începutul secolului XVII, van Helmont considera că şoarecii apar prin generaţie spontană. Desigur că aici este o mare exagerare căci nici experienţa cotidiană, neştiinţifică, nu punea în lumină acest fapt. Ea oferea însă o premisă logică pentru generalizări necontrolate logic şi experimental. În evul mediu şi în Renaştere, dogmatizarea aristotelismului de către biserica catolică a dus la consolidarea concepţiei „generaţiei spontane", deşi aceasta nu se integrează în concepţia creaţionistă din geneză. Negarea „generaţiei

spontane" însemna negarea aristotelismului susținut de filozofi și de cei mai mulți teologi catolici. Acest fapt a constituit un „serios obstacol în calea progresului cunoașterii științifice"[32].

În secolul al XVIII-lea, mai ales în a doua jumătate, au apărut serioase îndoieli privind valoarea științifică a „generației spontane". Punerea în discuție a unei convingeri milenare, întemeiate pe experiența cotidiană și validată de concepțiile filozofice și biologice dominante, a fost determinată de ruinarea cadrului epistemologic tradițional de către revoluția științifică din secolul al XVII-lea. Depășirea naturalismului renascentist a dus la autonomizarea naturii fizice și la distanțarea ei ontologică de natura vie. Depășirea experienței cotidiene în astronomie și în mecanică precum și introducerea metodei experimentale și a spiritului științific riguros a început să se producă și în biologie. Medicul și naturalistul *Fr. Redi* a demonstrat în 1668, prin experiențe simple, dar conduse științific, că, dacă se izolează carnea, peștele sau alte substanțe în putrefacție astfel încît să nu pătrundă insectele care să depună ouă, nu mai apar viermi prin „generație spontană", cum se credea pînă atunci. În 1687, *Leeuwenhoek* a ajuns la aceleași rezultate. Rămîneau însă cazurile mai dificile, ca acelea privitoare la apariția insectelor în gogoși și a viermilor intestinali, deci cînd intervenția insectelor din afară care să depună ouă e imposibilă. În aceste cazuri „generația spontană" părea logică și de aceea chiar și Redi o admitea. În cazul viermilor intestinali, ipoteza „generației spontane" era impusă și de exigențe religioase, căci altfel ar fi însemnat ca Dumnezeu să-i fi creat odată cu Adam, încă pe vremea cînd acesta se afla în paradis. Cercetările ulterioare ale lui *Malpighi și Valisnieri,* făcute cu ajutorul microscopului, au dovedit că nici în aceste cazuri nu are loc o generație spontană. Datorită microscopului, cu ajutorul căruia s-a putut constata că organismele vizibile, oricît de mici — viermi, insecte etc. — au o structură complexă și că, prin urmare nu pot apare direct din materia neînsuflețită. Dar tot microscopul a dezvăluit omului existența unei întregi lumi de microorganisme : protozoare, alge, rotifere, nematode, bacterii, spirochete etc. Se punea problema cum a apărut această lume necunoscută pînă atunci și de care nu se pomenește în Scriptură ? Ideea apariției spontane a acestor ființe microscopice apărea verosimilă în condițiile epistemologice de atunci. În acest fel, ipoteza generației spontane, eli-

[32] Charles Singer, *Histoire de la biologie*, Payot, Paris, 1934, p. 457.

minată din lumea organismelor vizibile, a fost transferată în lumea microorganismelor. În acest stadiu se afla problema în secolul al XVIII-lea.

În jurul anului 1740, Needham a încercat să demonstreze pe cale experimentală naşterea „spontană" a microorganismelor. El a elaborat o întreagă teorie a naşterii spontane a fiinţelor microscopice, prin asociaţia particulelor formative sub influenţa unei forţe vegetative speciale. Buffon s-a raliat acestei ipoteze. Experienţele lui Needham au fost criticate de Spallanzani ca fiind imperfecte, deoarece acesta nu a asigurat distrugerea germenilor din carnea de oaie. El a refăcut experienţele, asigurînd sterilizarea prin fierbere, şi a constatat că, în aceste condiţii, germenii fiind distruşi, n-a mai apărut nici un microorganism în materia infuză. Needham i-a reproşat că, prin supraîncălzirea materiei din infuzie, s-a distrus „forţa vegetativă" a substanţei. Problema a fost rezolvată ştiinţific abia în secolul XIX de către Pasteur. Marele chimist francez, mergînd pe calea deschisă de Spallanzani, a refăcut experienţele acestuia, conduse cu o tehnică mai bună şi, folosindu-se de un microscop perfecţionat, a dat lovitura de graţie ipotezei „generaţiei spontane" a microorganismelor în condiţii de laborator.

5. Dintre problemele biologice abordate în epoca luminilor, cea mai importantă din punct de vedere filozofic a fost, fără îndoială, problema evoluţiei. Ea le sintetizează, în ultimă instanţă, pe celelalte şi este implicată în soluţiile care au fost propuse. Pentru biologie, evoluţia constituie o coordonată fundamentală, o condiţie *sine qua non* a întemeierii ei ca ştiinţă. Evoluţia oferă un cadru epistemologic larg pentru explicarea tuturor formelor de existenţă, precum şi a întregului univers. Totuşi, am greşi dacă am absolutiza valoarea evoluţiei, dacă am transforma evoluţia într-un criteriu unic şi absolut de apreciere a tuturor soluţiilor, explicaţiilor şi ideilor din biologie, ignorînd situaţia specială a acestei ştiinţe în anumite epoci istorice, precum şi alte aspecte epistemologice, care nu presupun cu necesitate evoluţia. În aspiraţia ei de a deveni ştiinţă pozitivă, biologia căuta sugestii epistemologice în ştiinţele mecanice, fizice şi chimice. Fiziologia şi medicina au folosit cu succes modelul mecanic al organismului, iar mai tîrziu, s-au dezvoltat prin colaborare cu fizica (electrofiziologia) şi mai ales cu chimia (chimioterapia).

Anatomia vegetală şi animală, taxonomia, cercetarea microorganismelor etc. cereau mai întîi o privire statică a formelor de viaţă spre a putea surprinde o ordine raţională pe plan sincronic.

Pentru aceste științe, mai importantă era atunci folosirea metodei experimentale și a microscopului decît viziunea evoluționistă asupra naturii vii. Imensa majoritate a biologilor efectuau cercetări în aceste domenii speciale și au adus contribuții importante la progresul cunoașterii naturii vii. În ultimul deceniu al secolului XVIII, „botaniștii nu se interesau decît de determinarea speciilor ca și de aranjarea lor în serii mai mult sau mai puțin naturale. Conform tradiției linneene, sistematica reprezenta în ochii lor adevărata știință. Cea mai mare parte a zoologilor, în fața imensității cîmpului de explorat, sînt, după exemplul lui Daubenton, Lacépède, Lamarck și al tînărului Cuvier, anatomiști și clasificatori. Ei nu se interesează deloc de vastele generalizări ale lui Buffon ; acestea nu le apăreau decît ca vederi teoretice, evocînd un trecut problematic și fără legătură cu știința exactă“[33]. Naturaliștii specialiști în diferite discipline biologice erau fixiști. Meritul acestor cercetători constă în contribuția adusă la cunoașterea structurilor și la clasificarea formelor actuale de viață.

Prin elaborarea unui „sistem al naturii“, botaniștii și zoologii fixiști au pus ordine în imensul material descriptiv ce se acumulase și au oferit un îndrumar pentru continuarea cercetărilor. „Firul Ariadnei în botanică este sistemul — spunea pe bună dreptate Linné. Fără acesta domnește haosul“. Naturaliștii fixiști au contribuit la eliminarea din biologie a transformismului tradițional naiv, neștiințific, după care organismele s-ar naște și azi, direct din materia lipsită de viață, sau că speciile de plante și animale ar putea da naștere spontan oricărei alte specii. „Să nu uităm că înaintea lui Linné și a lui Ray au existat numeroși naturaliști care admiteau că o specie poate da naștere oricărei sau aproape oricărei alte specii. Chiar și în secolul al XVIII-lea, chirurgul englez Saint André mai putea crede că o femeie ar fi născut un iepure, iar un destoinic micrograf, ca Needham, va susține că un mucegai se poate transforma într-un animal“[34].

Totuși, evoluția constituia o dimensiune fundamentală a epistemologiei științelor biologice. Ea era necesară atît ca perspectivă generală asupra naturii vii cît și ca soluție în rezolvarea științifică a unor probleme speciale : originea vieții, formarea speciilor, dez-

[33] Emile Guyénot, *Les sciences de la vie au. XVII-e et XVIII-e siècles. L'idée d'évolution*, Editions Albin Michel, Paris, 1941, p. 402.

[34] J. Rostand, *Marile probleme ale biologiei* în *Istoria generală a științei*, vol. II, *Știința modernă*, p. 604.

voltarea embrionară a organismului etc. Funcția evoluționismului constă, pe de o parte, în emanciparea și desmărginirea cadrului epistemologic general, în care se integra biologia, iar pe de altă parte, în explicarea fenomenelor biologice nodale și în orientarea metodologică a cercetărilor. Crearea evoluționismului științific în biologie a avut aceeași importanță pe care a avut-o teoria gravitației universale în mecanică și astronomie. Dar evoluționismul științific a fost creat abia în secolul al XIX-lea de către Darwin.

În epoca luminilor domina însă fixismul, evoluționismul fiind susținut mai mult de filozofi decît de biologi. Evoluționismul își avea sursa mai degrabă într-o intuiție filozofică decît într-o cercetare științifică și se prezenta mai mult ca o viziune generală a naturii decît ca o teorie științifică menită să explice formarea speciilor. Examinîndu-l mai îndeaproape, putem surprinde proveniența lui din patru orizonturi epistemologice : filozofia naturii, cosmologie, geologie și biologie. Aceste forme se disting mai mult prin sursa de bază, căci de obicei ele fuzionează, formînd o viziune generală asupra naturii în care se resimte mai puternic dominanta cosmologico-filozofică, geologico-paleontologică sau cea biologică. Toate se prelungesc însă pînă la biologie. În biologie, aceste forme de evoluționism aveau mai mult funcția de perspectivă generală în care erau privite fenomenele naturii vii decît de teorie capabilă să explice științific originea vieții sau a speciilor. Dealtfel, teoria „generației spontane", care se integra în viziunea evoluționistă, s-a dovedit neștiințifică, iar în problema originii speciilor, naturaliștii erau fixiști sau admiteau un transformism limitat (în ciuda faptului că admiteau o viziune evoluționistă generală asupra naturii).

*

În problemele biologiei, s-au afirmat două forme de evoluționism : unul speculativ, filozofic-cosmologic și altul științific, întemeiat pe cercetări biologice sau paleontologice, care reprezintă soluția unor probleme speciale ale biologiei, mai ales cea a originii speciilor. Evoluționismul de esență naturfilozofică oferea o viziune dinamică asupra întregii lumi, viziune din care erau deduse pozițiile în problemele speciale ale biologiei. Acesta avea un orizont larg și oferea uneori soluții transformiste mai radicale decît cele ale naturaliștilor, dar neîntemeiate științific (de multe ori aceste soluții erau fanteziste și total eronate). Acest soi de evolu-

ționism a fost promovat în biologie de De Maillet, Robinet, Bonnet și Maupertuis.

Un reprezentant tipic al evoluționismului filozofic a fost *Jean Baptiste Charles Robinet* (1735—1820). Influențat de Leibniz și de filozofia naturii, filozoful elvețian susținea în opera sa *De la nature* (1760—1766) că toate formele de existență — de la cele mai mici părticele materiale pînă la stele — sînt însuflețite, deosebirea dintre ele și speciile de plante și animale fiind doar de grad. Ca și vechea filozofie a naturii, el privește natura din perspectivă biologică-hilozoistă și nu fizicalist-mecanicistă.

Robinet susține principiul continuității în natură. Nu se poate face distincție categorică, nu se pot trasa granițe sigure între diferite forme de existență și nici între materia vie și cea care ne apare ca lipsită de viață. Există un lanț continuu de forme așezate într-o scară ascendentă. Nu e vorba de o scară ierarhică, stabilită odată pentru totdeauna, ci de o viziune dinamică asupra naturii și a formelor sale de existență, de o evoluție în timp. Trecerea de la o formă la alta nu se face prin salt, ci prin evoluție lentă, continuă. El îmbină preformismul cu un evoluționism sui generis. Formele se află latent în germeni și se dezvoltă apoi succesiv în timp. Germenii constituie prototipuri care variază și dau naștere unui număr infinit de forme. În această evoluție a formelor de existență se manifestă o tendință spre crearea unor forme superioare, forma supremă fiind reprezentată de om. Fosilele de diferite specii sînt interpretate de Robinet ca tatonări, schițe nerealizate ale efortului naturii de a crea omul. Omul apare astfel ca tendință, scop suprem al evoluției naturii, după legi necesare. Fiind realizarea supremă a tendinței spre perfecțiune a tuturor formelor de existență, omul oferă totodată și cheia înțelegerii celorlalte forme aflate pe trepte inferioare.

O concepție asemănătoare, dar cu mai multe exagerări, a susținut și naturalistul-filozof *Charles Bonnet* (1720—1793). Spre deosebire de Robinet, el a fost în primul rînd naturalist, un bun experimentator, care și-a apropiat unele din metodele mecanicismului. „Bonnet afirma că diferitele etape prin care trece puiul de găină ne dau posibilitatea să cunoaștem transformările prin care au trecut ființele spre a ajunge la forma găinii. Mai mult, el crede că acestea ne permit să prevedem viitoarele transformări ale animalelor. După

cum se vede, Bonnet a întrevăzut legătura între ontogenie şi filogenie, idee foarte importantă pentru evoluţionism"[35].

În interpretarea generală a naturii, el ajunge la o concepţie evoluţionistă de esenţă filozofică, înrudită cu a lui Robinet, dar mai tributară interpretărilor religioase. Lucrarea *Palingénnésie philosophique ou Idées sur l'état passé et sur l'état futur des êtres vivants* cuprinde o întreagă metafizică, inspirată în mare parte din concepţia lui Leibniz.

O concepţie care se situează între evoluţionismul filozofic şi cel ştiinţific a susţinut matematicianul şi filozoful *Pierre-Louis Moreau de Maupertuis* (1698—1759), primul adept şi propagator al newtonismului în Franţa. În afară de lucrările sale de mecanică, Maupertuis a publicat şi scrieri de cosmologie, de geologie şi de biologie : *Venus physique* (1745), *Essai de cosmologie* (1850), *Système de la nature* (1751) şi *Essai sur la formation des cops organisés* (1754). El admite formarea de specii noi în care un rol important îl au variaţiile întîmplătoare, asemănătoare cu „mutaţiile" din concepţia biologilor moderni. Savantul francez valorifică teoretic rolul selecţiei artificiale practicate de crescătorii de animale şi susţine caracterul ereditar al calităţilor dobîndite de organism. Aceste idei evoluţioniste fac parte dintr-o viziune cosmologică generală evoluţionistă.

Care este valoarea evoluţionismului filozofic-cosmologic ? Care sînt meritele şi limitele sale în domeniul biologic ? Aceste viziuni evoluţioniste speculative ofereau biologiei un cadru epistemologic larg, favorabil interpretărilor ştiinţifice ale naturii vii. Ele ajutau biologia să spargă cadrul fixismului şi creaţionismului religios, cel puţin în formele lui dogmatice.

Unii dintre aceşti gînditori au avansat idei privind mecanismul şi factorii care determină evoluţia speciilor, idei reluate apoi şi validate de biologie. Ei au lansat însă şi idei fanteziste asupra evoluţiei, unele total eronate şi infirmate de cercetările biologice. Majoritatea soluţiilor date de ei problemelor biologice sînt însă deduse din concepţia filozofică generală, reprezintă o aplicare a ei în biologie. Or, această metodologie este opusă progresului ştiinţelor particulare. Se ştie că marele progres în cunoaşterea lumii s-a datorat emancipării ştiinţelor de religie, dar şi trecerii *de la filozofia naturii* la *ştiinţa naturii*. Locul teoriilor speculative l-au

[35] N. Botnariuc, *Din istoria biologiei generale*, Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1961, p. 206.

luat teoriile științifice speciale. În secolele XVII și XVIII, cînd biologia nu se maturizase încă epistemologic, teoriile evoluționiste speculative de esență natur-filozofică erau utile și chiar necesare. În epoca luminilor, problema nu se pune însă numai sub aspectul conținutului evoluționist și materialist al concepțiilor, ci și sub aspectul metodologic general : trecerea de la viziunea speculativă evoluționistă la explicarea științifică evoluționistă a fenomenelor biologice.

Trecerea la viziunea evoluționistă, la *știința* evoluționistă se va face în secolul al XIX-lea, cînd biologia va fi aceea care va impune filozofiei principiul evoluției. Tranziția la această etapă o fac naturaliștii evoluționiști : Buffon, Erasmus Darwin și alții. Evoluționismul naturalist este o creație a biologiei însăși, ajutată substanțial de geologie și de paleontologie, pentru a servi propriile ei cauze : autonomia metodologică și progresul cunoașterii naturii vii, rezolvarea marilor probleme ale biologiei. În secolul al XVIII-lea, imensa majoritate a naturaliștilor se interesau mai mult de sistematică și de anatomie decît de problemele generale și se plasau în orizontul concepției fixiste. Numai cîțiva naturaliști, între care și Buffon, nespecializați într-un domeniu restrîns al biologiei, au manifestat interes și au avut disponibilitate pentru generalizări teoretice. *Georges-Louis Leclerc de Buffon* (1707—1788) a avut o viziune mai largă și cu tendințe speculative asupra întregii naturi. El a publicat două mari lucrări de geologie : *Théorie de la terre* (1749) și *Époques de la Nature* (1778). Prima constituie volumul I al monumentalei sale opere *Histoire naturelle* (44 volume) în care marele naturalist ne dă cea dintîi încercare modernă de a îmbrățișa întreg domeniul științei într-o cuprinzătoare viziune cosmologică, geologică și biologică. Asimilînd cuceririle teoretice ale mecanicii și ale fizicii, Buffon nu este satisfăcut de modelul mecanic al naturii, propunînd o viziune naturalistă. Mecanicismul — considera Buffon — se dovedește a fi abstract, insuficient de apropiat de calitățile fizice și biologice ale naturii. Mecanicismului reducționist și simplificator, el îi opune un naturalism capabil să cuprindă bogăția proprietăților și formelor naturii, dinamismul și pulsația ei vitală. „Natura — susține Buffon — poate fi considerată ca o forță vie, imensă, care îmbrățișează și însuflețește tot... Efectele acestei puteri sînt fenomenele lumii, resorturile pe care (ea) le folosește sînt forțe vii pe care spațiul și timpul nu pot decît să le măsoare și să le limiteze, fără a le distruge vreodată ; forțe care se balansează, se confundă, se opun fără a se putea nimici.

Unele pătrund şi transportă corpurile, altele le încălzesc şi le însufleţesc. Atracţia şi repulsia sînt cele două instrumente principale de acţiune ale acestei forţe asupra corpurilor brute ; căldura şi moleculele organice sînt principiile active vii pe care ea le pune în lucrare pentru formarea şi dezvoltarea fiinţelor organizate. Cu asemenea mijloace, ce nu poate Natura ? Ea ar putea tot dacă ar putea distruge sau crea. Dar Dumnezeu şi-a rezervat aceste două extreme ale puterii : nimicirea şi creaţia sînt atributele atotputerniciei ; alterarea, schimbarea, distrugerea, reînnoirea, producerea sînt singurele drepturi pe care el a voit să le cedeze"[36]. Aşadar natura este capabilă să producă, prin propriile ei forţe, schimbări, să transforme, să distrugă şi să creeze diverse forme de existenţă. Numai nimicirea totală şi creaţia din nimic aparţin divinităţii.

În acest orizont filozofic, se integrează viziunea lui Buffon asupra naturii, viziune dinamică şi cuprinzătoare, care începe cu teoria cosmogonică şi continuă cu cea geologică şi biologică. După desprinderea lui din Soare, Pămîntul a început să se răcească treptat şi să-şi formeze o crustă, prin încreţirea căreia s-au format lanţurile de munţi. Apoi, condensarea vaporilor de apă din atmosferă şi ploile care au urmat au dus la acoperirea Pămîntului cu apă. În acest ocean primitiv, s-au depus sedimente care conţineau rămăşiţe pietrificate ale fiinţelor de atunci. Existenţa fosilelor marine în munţi este explicată de Buffon ca rămăşiţă din timpurile cînd Pămîntul era acoperit cu apa. Formarea rocilor şi desfăşurarea fenomenelor geologice din trecut este explicată prin cauze naturale care acţionează şi astăzi, excluzînd catastrofele misterioase şi potopul biblic.

În evoluţia istorică a Pămîntului, marele naturalist distinge şase perioade — ere geologice — care se întind pe o durată de 75 000 ani, deci mult mai mare decît cele 6 000 de ani cît se menţionează în Biblie. Concepţia sa cosmologică şi geologică a fost condamnată de biserică pentru că se află în contradicţie cu datele şi principiile concepţiei din Geneză. El a fost nevoit să-şi retracteze formal ideile contrare Bibliei. Marele naturalist n-a renunţat însă la convingerile sale ştiinţifice, care erau mult mai radicale decît cele formulate explicit în *Istoria naturală*. În 1785, într-o convorbire particulară cu Herault de Sechelles, Buffon a declarat : „Am făcut să apară cărţile mele, unele după altele, astfel ca oamenii obişnuiţi

[36] Buffon, *Histoire naturelle*, I-er discours, citat după A. Rebier, *Pages choisies des savants modernes*, deuxième édition, Paris, p. 396—397.

să nu poată prinde înlănțuirea ideilor mele : totdeauna am spus «Creatorul», dar n-aveți decît să scoateți acest nume și să puneți în locul lui puterea naturii, care rezultă din aceste două mari legi : atracția și repulsia. Cînd Sorbona mi-a făcut șicane, nu i-am făcut nici o dificultate spre a-i da toate satisfacțiile pe care a putut să le dorească ; nu este decît un persiflaj, însă oamenii sînt destul de proști spre a se mulțumi cu asta"[37].

Concepția biologică a lui Buffon are la bază o concepție epistemologică inspirată din cea newtoniană și este menită să o completeze. El nu copiază însă modelul de știință newtoniană — mecanica rațională —, ci vrea să creeze un alt tip de știință, adecvat specificului fenomenelor biologice. Cu monumentala sa *Histoire naturelle générale et particulière,* consideră Cassirer, Buffon a creat un nou tip de cunoaștere a naturii. Această operă reprezintă, într-un fel, corespondentul biologic al *Principiilor matematice ale filozofiei naturale* a lui Newton[38]. „E foarte adevărat că opera lui Buffon nu e în nici un fel comparabilă cu cea a lui Newton prin conținut, prin originalitate, prin capacitate creatoare ; dar ea nu e cu nimic inferioară în aspectul metodic, întrucît trasează clar o direcție determinată a formării de concepte științifice-naturale pe care le pune în valoare în amploarea grandioasă a unei construcții universale". Și Gusdorf este de părere că „Epistemologia lui Buffon furnizează cel mai bun exemplu al generalizării paradigmei newtoniene, extinse la ansamblul regnurilor naturii"[39]. De fapt nu este vorba de o simplă extindere a newtonismului la biologie, ci de o încercare de a crea, după exemplul lui Newton din fizică, un cadru epistemologic pentru istoria naturală — geologie, biologie, — de a introduce viața într-o explicare rațională unitară prin cauze naturale a lumii. În *Epoques de la Nature,* spune același Cassirer, Buffon dă pentru prima oară o istorie fizică a lumii, departe de orice fel de dogmatism religios, dornică de a se baza numai pe principiile universale ale cunoașterii teoretice a naturii"[40]. Metoda recomandată de Buffon în istoria naturală este însă diferită de cea aplicată în mecanică. El se ridică împotriva unui monism metodolo-

[37] Citat după C. Motaș, *Georges Louis Buffon,* în volumul *Figuri de naturaliști,* Edit. științifică, 1960, p. 75.

[38] Ernst Cassirer, *La filosofia dell'iluminismo,* traduzione di Ervino Pocar, La nuova Italia editrice, Firenze, 1973, p. 116.

[39] Georges Gusdorf, *Les principes de la pensée au siècle des lumières,* Paris, Payot, 1971, p. 187.

[40] E. Cassirer, *op. cit.,* p. 78—79.

gic aplicat în toate ştiinţele, preconizînd pentru istoria naturală, o metodă specifică, apropiată de metoda folosită de istoria omenirii. „După cum în istoria omenirii se consultă documente, se examinează monede şi medalii, se descifrează inscripţii antice, unde se determină cotiturile (revoluţiile) şi se stabilesc epocile vieţii spirituale, tot astfel şi pentru istoria naturală este necesar să se scotocească în arhivele lumii, să se smulgă viscerelor pămîntului documentele cele mai vechi, să se adune fragmentele şi să se restituie într-un corp de mărturii toate indiciile transformării fizice care ne pot face să ne ridicăm la diverse epoci ale naturii. Acesta este unicul mijloc de a determina în infinitatea spaţiului, vreun punct fix şi de a găsi cîteva pietre de hotar de-a lungul drumului continuu al timpului"[41].

Pentru a cunoaşte natura vie — ne recomandă Buffon — este necesar să o privim *sub specie temporis* şi nu *sub specie aeternitatis*.

Căutînd să dea unitatea lumii vii, care să se integreze în unitatea generală a lumii, dar să se şi deosebească de aceasta, Buffon pune la baza vieţuitoarelor un element comun „moleculele organice". După părerea sa, toate fiinţele — plante şi animale, — sînt compuse din particule, ca şi moleculele din care e formată teoria anorganică, dar deosebite însă de acestea. Moleculele organice reprezintă unitatea de structură a naturii vii. Inspirat din monadologia lui Leibniz, dar şi din atomismul mecanicist, naturalistul francez susţine că moleculele organice sînt nemuritoare. Fiinţele vii reprezintă combinarea, într-un anumit chip, a acestor molecule, care, la moartea organismului, se desfac, urmînd a intra în alte combinaţii ale diferitelor organisme. Aceste molecule sînt înzestrate cu forţe interne materiale — nu psihice ca la Maupertuis — capabile să le ducă la organizarea în embrion. Cu ajutorul teoriei „moleculelor organice", Buffon combate preformismul, susţinînd epigeneza.

Tot cu ajutorul acestei teorii, naturalistul francez căuta să explice raţional şi prin factorii naturali originea vieţii. Cele mai simple fiinţe — microorganismele — sînt combinaţii spontane de molecule organice. În acest fel Buffon se raliază apărătorilor „generaţiei spontane" cărora le oferă o teorie raţională mai cuprinzătoare, de esenţă fizicalist-mecanicistă. Prin teoria moleculelor

[41] Buffon, *Histoire naturelle*, citat după Joseph Fabres, *Les pères de la Révolution*, Paris, 1910, p. 168.

organice, înzestrate cu forțe materiale capabile să le ducă la organizare specifică, în forme de viață tot mai complexe, Buffon asigură unitatea dinamică a naturii, trecerea de la materia anorganică la materia vie.

Ideea transformării speciilor și a descendenței lor dintr-un trunchi comun se bazează pe comparația dintre fauna lumii vechi și cea a lumii noi. În ciuda numeroaselor deosebiri, se poate constata și existența unor asemănări și mai numeroase între ele, fapt care presupune înrudirea și descendența lor comună. Ea se sprijină mai ales pe cercetările sale asupra unor grupe de animale care fac parte din aceeași familie : zebra, calul și măgarul ; maimuța și omul etc. El considera însă că maimuța s-a născut prin degenerarea omului. În cercetarea concretă a variabilității și asemănării speciilor, el limitează această variabilitate în interiorul unei familii. Cum aproape toate speciile fac parte din *familii*, urmează că ele descind dintr-un strămoș comun de care s-au desprins prin variații. În afară de cîteva specii, scria el în 1766, „toate celelalte par a forma familii în care se remarcă obișnuit o tulpină principală comună din care par să fi ieșit ramuri diferite".

Cauzele transformării speciilor sînt condițiile de viață : clima, hrana, selecția artificială, încrucișarea, folosirea sau nefolosirea organelor. Buffon admite principiul transmiterii ereditare a caracterelor.

Foarte importantă din punct de vedere filozofic și științific este excluderea finalismului din explicarea evoluției, finalism care stătea la baza concepțiilor lui Robinet, Bonnet și a altora. „Natura — scrie el — este deci departe de a se supune cauzelor finale în alcătuirea ființelor". Marele naturalist critică modul finalist-antropomorfic de a gîndi al multor naturaliști, care căutau mereu scopuri atît în alcătuirea organismului cît și în transformarea speciilor.

Concepția evoluționistă a lui Buffon a avut o influență asupra biologilor Erasmus Darwin, Cabanis, Lacépède, Lamarck, precum și asupra filozofilor Diderot, Goethe și a altora.

Erasmus Darwin (1731—1802) a publicat în 1794 lucrarea *Zoonomia* sau *Legile vieții organice,* în care se conturează o concepție evoluționistă despre natura vie. Viața a apărut, după el, în oceanul primitiv, prin generație spontană. Primele viețuitoare au fost microorganismele, din care s-au format apoi, prin evoluție treptată, toate formele de viață. Criticînd fixismul, el aduce în favoarea transformismului argumente în special din paleontologie și din

anatomia comparată. Naturalistul englez susţine că forţa iniţială a evoluţiei este dată de divinitate care a imprimat vieţuitoarelor tendinţa de a se transforma şi perfecţiona. Desfăşurarea evoluţiei se face însă sub influenţa unor factori materiali : hrana şi clima, hibridarea vegetativă, exersarea sau neexersarea organelor — idei pe care le vom găsi şi la Lamarck.

Erasmus Darwin admite şi rolul altor factori care vor avea un rol hotărîtor în darvinism : lupta pentru existenţă, selecţia sexuală etc. În afară de acestea, el admite şi alţi factori ca : domesticire, boli, eforturi, dorinţe etc. Schimbările suferite de organisme sub influenţa acestor factori se transmit prin ereditate şi se consolidează de la o generaţie la alta.

Medicul şi filozoful francez *Georges Cabanis* (1757—1808) şi-a expus concepţia în lucrarea *Traité de physique et de morale de l'homme,* care cuprinde mai multe studii publicate separat între anii 1790 şi 1796. El are o viziune evoluţionistă asupra întregii materii. Pămîntul a suferit şi suferă o serie de transformări în cursul cărora a apărut şi s-a dezvoltat viaţa. Toate animalele provin din microorganisme care s-au transformat şi au evoluat datorită schimbării condiţiilor de mediu, climei, domesticirii. Caracterele noi dobîndite se transmit apoi prin ereditate urmaşilor. Şi la el găsim ideea folosirii şi nefolosirii organelor ca factor al variabilităţii, idee pe care o va prelua şi dezvolta Lamarck. Şi el crede că animalculele microscopice s-au format şi se formează în natură prin generaţie spontană. Ideile evoluţioniste ale lui Cabanis au suscitat numeroase discuţii şi au exercitat o influenţă neîndoielnică asupra lui Lamarck.

*

În ciuda faptului că majoritatea naturaliştilor erau interesaţi mai ales de domenii speciale ca sistematica, anatomia, fiziologia, se poate constata că, spre sfîrşitul secolului al XVIII-lea, transformismul începea să se constituie. „El se sprijină, pe de o parte, pe observaţiile pozitive ale specialiştilor istoriei naturale, care, constatînd variabilitatea speciilor, îşi pun întrebarea pînă unde ar putea să meargă aceste schimbări, iar pe de altă parte, pe speculaţiile filozofilor care, pe măsură ce se emancipează de sub tutela teologică, simt din ce în ce mai mult nevoia de a înlocui doctrina

creării independente a speciilor printr-o explicație rațională a lumii vii"[42].

În concluzie, remarcăm faptul că prezența filozofilor în problemele teoretice ale biologiei este mai puternic simțită decît în alte științe. Și natura acestei afirmări a gîndirii filozofice în biologie este alta. În timp ce în mecanică, astronomie și fizică, filozofii plecau de la cuceririle științei și continuau, în spiritul științei, procesul de generalizare teoretică, pentru a ajunge la concepții cosmologice sau filozofice mai cuprinzătoare, în biologie, filozofii intervin în probleme teoretice unde oferă soluții ce derivă din concepțiile lor generale despre lume sau se află în concordanță cu ele.

În gîndirea evoluționistă din a doua jumătate a secolului al XIX-lea, rolul cel mai important l-au avut filozofii. Prin concepțiile lor cuprinzătoare, filozofii au oferit un cadru epistemologic larg pentru dezvoltarea gîndirii științifice în domeniul biologiei. În general, reînnoirea gîndirii filozofice în epoca luminilor și pătrunderea ei în alte sfere ale culturii au dus la slăbirea pozițiilor concepțiilor tradiționale și religioase și au contribuit la crearea unui climat favorabil progresului gîndirii științifice.

[42] J. Rostand, *Marile probleme ale biologiei*, în *op. cit.*, p. 610.

VII

EVOLUȚIONISMUL — DIMENSIUNE FILOZOFICĂ FUNDAMENTALĂ A ȘTIINȚELOR NATURII DIN PRIMA JUMĂTATE A SECOLULUI AL XIX-LEA[1]

1. Filozofie și știință în condițiile afirmării a trei idealuri epistemologice : mecanicismul, naturalismul și istorismul

Din punct de vedere al solidarității ramurilor culturii, epoca luminilor a fost, se pare, cea mai unitară din întreaga istorie modernă. Soarele iluminist strălucea deopotrivă pentru științele fizice și matematice, naturale și sociale, ca și pentru literatură și arte. Formația enciclopedică a majorității oamenilor de știință și de litere a favorizat această convergență și tendința de generalizare filozofică. Organizarea rațională a acestui univers era făcută de filozofie, dar pe baza cunoașterii științifice și a idealului social antifeudal — principalele coloane de susținere ale culturii iluministe. Între știință și filozofie era o deplină concordanță, o mare convergență manifestată prin aceeași orientare raționalistă, același ideal epistemologic — mecanicismul, același interes și respect reciproc. Tendințele sociale iluministe din întreaga cultură erau convergente

[1] Evoluționismul se impune ca doctrină științifică în biologie abia în a doua jumătate a secolului al XIX-lea prin darvinism. Odată cu darvinismul, care marchează încheierea revoluției științifice moderne începută în secolul XVII, sensul influenței evoluționismului se inversează : de unde pînă atunci, timp de milenii, ideea de evoluție venea în știința naturii de la filozofia naturii, după triumful darvinismului, ideea de evoluție s-a generalizat ca principiu științific explicativ la întreaga natură, căpătînd valoare cosmologică și chiar filozofică. Din această cauză, un studiu despre semnificația filozofică a darvinismului ar încheia complet ciclul genezei și dezvoltării revoluției științifice moderne, urmărit în acest volum. Am elaborat mai de mult un astfel de studiu, *Însemnătatea filozofică a darvinismului,* pe care cititorii îl pot găsi în cartea *Aspecte istorico-metodologice ale gîndirii științifice și filozofice,* Edit. științifică și enciclopedică, 1976, p. 144—160.

cu tendințele materialist-ateiste din știință și filozofie. Critica socială se împletea cu critica culturii tradiționale și cu promovarea valorilor științei. Știința se întîlnește cu umanismul, științele naturii cu științele sociale.

Nu se poate spune același lucru despre cultura europeană din prima jumătate a veacului al XIX-lea. În locul enciclopedismului ce caracteriza epoca luminilor, apar oameni de știință specializați în ramuri tot mai restrînse. Savanții cu formație enciclopedică sînt foarte puțini — Laplace, Gauss — și aparțin, de obicei, generației precedente. Această restrîngere a orizontului științific general i-a îndepărtat pe cercetătorii naturii de filozofie, pe care nu puțini o consideră o îndeletnicire inutilă.

Pe de altă parte, progresul științelor naturale și sociale a dus la aspirația spre autonomie a acestor științe care, nesatisfăcute de idealul epistemologic mecanicist, și-au format idealuri epistemologice proprii : evoluționismul în geologie și în biologie, istorismul în științele social-culturale. Desigur, acestea n-au apărut dintr-odată, la începutul veacului trecut, ci își au rădăcina încă în epoca luminilor. Atunci însă, aceste tendințe erau încă în germene și țînteau doar să completeze idealul mecanicist, care rămînea steaua cea mai strălucitoare de pe cerul iluminist, luminînd, e drept, cu intensitate diferită — toate zonele constelației științelor. Acum însă, aceste noi perspective epistemologice se maturizează, își afirmă autonomia, manifestînd chiar în concurență cu mecanicismul, tendințe expansioniste[2]. Această diversitate de idealuri epistemologice făcea imposibilă sarcina filozofiei de a uni sub un singur ideal eforturile creatoare din toate științele, cum făcuse în epoca luminilor.

O anumită direcție de convergență mecanicistă se menține și în această perioadă. Progresele științelor fizico-matematice precum și întemeierea chimiei ca știință fac să crească forța de atracție a idealului epistemologic mecanicist, spre care aspiră și anumite ramuri ale științelor biologice și medicale. Direcția mecanicistă din știință va alimenta o filozofie scientistă și pozitivistă ce se va afirma mai puternic, abia de pe la jumătatea veacului trecut. Ea

[2] Aceasta nu înseamnă că științele biologice sau sociale nu vor continua să aplice metode matematice sau fizice. Dimpotrivă, aplicarea acestor metode riguroase va constitui o preocupare tot mai mare și cu rezultate foarte bune. Cu toate acestea, mecanicismul nu deține cvasimonopolul științei ca în epoca iluministă. Începînd din prima jumătate a veacului trecut, se afirmă un pluralism epistemologic.

va fi însă doar una din multiplele direcții filozofice și va fi reprezentată mai mult de oamenii de știință decît de filozofi. Totuși, chiar și în această direcție de gîndire științifică se manifestă atitudini și tendințe neprietenoase sau puțin prietenoase față de filozofie. Pe lîngă conflictul cu filozofia spiritualistă, care ne apare normal, în această direcție de gîndire s-a accentuat vechea tendință antimetafizică, manifestată încă din epoca luminilor, transformîndu-se în tendință antifilozofică. Pozitivismul și scientismul tind să limiteze mult problematica și idealul cunoașterii filozofice, iar în formele extreme, să o înlocuiască (se consideră că știința la un anumit grad de generalitate face inutilă filozofia ca disciplină intelectuală autonomă).

Dar secolul al XIX-lea n-a fost numai secolul științei — cum îi plăcea să se numească — ci și „secolul naționalităților". În afară de lupte pentru progres social, care în epoca luminilor a constituit principalul factor de integrare ideologică a diferitelor ramuri ale culturii, la începutul secolului al XIX-lea, încep bătăliile hotărîtoare pentru independență națională : mai întîi a popoarelor ocupate de războaiele napoleoniene și apoi o luptă de lungă durată pentru eliberarea națională a popoarelor asuprite de veacuri de marile imperii multinaționale. Aspirațiile spre independență și afirmare națională și-au pus amprenta asupra culturii, determinînd tendințe și orientări specifice. Acestea aveau menirea să ferească popoarele asuprite de pericolul asimilării lor de către națiunile stăpînitoare, să favorizeze forțele creatoare originale și să cultive sentimentul demnității naționale. Romantismul german și Risorgimentul italian nu sînt străine de exigențele mișcării de eliberare și afirmare națională. În căutarea de forme și idealuri specifice, popoarele făceau apel și la tradițiile proprii, preiluministe, care erau în general spiritualiste sau chiar religioase, în orice caz străine științei moderne. Chiar dacă aceste tradiții ar fi fost neutre față de știință sau înrudite cu ea, problema națională a creat o nouă direcție de gîndire și noi exigențe culturii fiecărui popor, noi probleme și aspirații. Acest fapt trebuia să se reflecte și în filozofie, care nu mai putea rămîne exclusiv pe teren gnoseologic, doar în compania științei, căci misiunea ei este de a organiza rațional toate dimensiunile conștiinței, între care știința reprezintă doar una dintre ele. Dar tocmai pentru că erau diferite de universalismul iluminist — care în ochii romanticilor germani apărea ca un produs al culturii ocupanților francezi — aceste tradiții naționale au fost reînviate. Căci numai astfel ele puteau constitui un factor de

rezistență și un element de afirmare a originalității culturii naționale. În acest scop, au fost valorificate și alte elemente ignorate de iluminism — sentimentul, imaginația, intuiția — care dealtfel n-au lipsit culturii germane nici chiar în epoca iluministă. „Caracterului abstract, raționalist și antiistoric al mentalității iluministe, romantismul german îi opune concretețea sentimentului, a intuiției personale, a istoriei, a naționalității, a creștinismului și, mai presus de toate, concretețea activității creatoare a spiritului uman"[3].

În perspectiva romantică, filozofia nu urmărea doar reflectarea realității obiective în conștiință ci și o proiectare a conștiinței creatoare a omului în lume, o îmbogățire a lumii cu noi sensuri și semnificații, în funcție de aspirațiile omului.

Așadar, romantismul a fost un curent mai complex care se opunea iluminismului secolului al XVIII-lea pe mai multe planuri. Analizînd trăsăturile dominante ale romantismului german, filozoful marxist Ludovico Geymonat distinge trei idei directoare în acest curent: a) cultivarea specificului național; b) valorificarea elementelor psihice (sufletești) ignorate de iluminism: sentiment, credință, fantezie; c) divinizarea naturii, abordarea ei din perspectivă metafizică pentru a depăși abordarea fenomenistă și strict raționalistă a iluminismului.

Universalismului iluminist i se opune autonomia completă a popoarelor și afirmarea specificului național în cultură. „În aspra ciocnire cu armatele franceze victorioase, lupta pentru independență se transformă repede într-o apărare generală a tot ce putea apare ca patrimoniu specific al țărilor ocupate sau amenințate: apărarea instituțiilor, a celor mai vechi tradiții, obiceiuri locale, a cultelor (inclusiv a celor aparent superstițioase), a poeziei naționale, pe scurt, a „sufletului popoarelor", în cea mai amplă accepțiune a acestei expresii"[4].

Antiraționalismul romantismului trebuie privit sub două aspecte diferite dar complementare, consideră filozoful italian: unul pur negativ, de refuz al rațiunii, pe care iluminismul a pus-o la baza oricărei cunoașteri, și altul pozitiv, de exaltare a aspirațiilor spiritului uman spre infinit și etern, aspirații satisfăcute de unii prin credința religioasă, iar de alții prin sentiment artistic sau prin intuiție filozofică. Toate aceste aspirații se bazau pe fantezie, pe

[3] Giovanni di Napoli, *Storia della filosofia*, vol. III, Marietti Editore, 1968, p. 16.

[4] Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, volume quatro, Garzanti editore. Milano, 1971, p. 136.

puterile creatoare ale spiritului uman și tindeau să spargă granițele lumii mărginite și abstracte a fenomenelor în care-l ținuse știința rațională și experimentală care a dominat universul spiritual al epocii luminilor.

În ce privește divinizarea naturii, s-ar părea că, în sfîrșit, s-a găsit un punct de convergență între romantism și iluminism : natura. Există, într-adevăr, o anumită convergență, dar nu cu mecanicismul — idealul epistemologic al iluminismului — ci cu naturalismul unui Buffon sau Goethe, care depășește fizicalismul newtonian. Romanticii au dus o luptă necruțătoare împotriva mecanicismului, acuzat de spirit analitic excesiv, incapabil să ducă spre inima lucrurilor. În atitudinea față de natură, romantismul s-a inspirat din marea tradiție a panteismului filozofic și religios — observă Ludovico Geymonat[5]. Dar și dintr-un sentiment propriu de viață — am adăuga noi — dintr-o abordare rațional-afectivă a naturii, care nu mai este doar cercetată și disecată, ca în orientarea mecanicistă, ci este în același timp contemplată, ca în tradiția renascentistă.

Independent de rolul pe care l-a jucat în orientarea națională a culturii, romantismul, care dealtfel a fost răspîndit în toată Europa, a izvorît din aspirațiile culturii umaniste și mai ales ale literaturii și artei. „În romantismul german au fost privilegiate istoria, arta și filozofia. Între ele, arta ocupa locul principal, ca acea activitate în care se exprimă în mod mai orgolios creativitatea spiritului : în realizarea artei (poezia) ori în teoretizarea ei (estetica), romantismul vede realitatea sub lumina estetică a creativității ; chiar și considerațiile asupra istoriei se supun idealului și metodei creativității spiritului"[6].

Produs al dimensiunii umaniste a culturii, romantismul s-a opus dimensiunii scientiste pe care se sprijinea în principal iluminismul. A fost cea mai crîncenă ciocnire dintre scientism și umanism din cultura modernă. Se poate spune că epoca romantismului a creat o tradiție a conflictului dintre scientism și umanism, conflict care continuă sub diferite forme și astăzi. Idealul epistemologic al filozofiei romantice sau al celei legată de romantism era inspirat din artă : „Organul universal al filozofiei, cheia de boltă a întregului ei edificiu — scria Schelling — este filozofia

[5] Ludovico Geymonat, *op. cit.*, p. 37.
[6] Giovanni Di Napoli, *Storia della filosofia*, Marietti Editore, 1968, p. 17.

artei". Aici își are rădăcina intuiția intelectuală, ca instrument ideal de cunoaștere în filozofie. Chiar și raționalistul Hegel, în efortul său de a depăși insuficiențele intelectului abstract cu care operează științele, caută să valorifice unele valențe epistemologice ale artei. În metoda sa dialectică, rațiunea trebuie să valorifice într-o sinteză superioară atît valențele gnoseologice ale intelectului cît și pe cele ale intuiției artistice, ambele considerate forme inferioare de cunoaștere. „Rațiunea hegeliană — scrie D. D. Roșca — e mai mult decît intelect discursiv și, în același timp, mai mult decît intuiție... ea vrea să fie sinteză a formei intuitive și a formei intelectuale, discursive a cunoașterii. Prin urmare, rațiunea apare oarecum ca raționalizare a intuiției, iar obiectivul pe care ea vrea să-l atingă nu este fără asemănare cu cel pe care îl atinge intuiția artistului mare"[7]. Aici se află temeiul opoziției dintre intelect și rațiune (la Kant era doar distincție) și mai ales al exaltării „rațiunii creatoare". Tot aici își are rădăcina marea aversiune a filozofiei speculative din perioada romantică (inclusiv a filozofiei lui Hegel) față de idealul epistemologic mecanicist newtonian, îmbrățișat de iluminism. Fizicii matematice newtoniene, Schelling și Hegel îi opun o „fizică speculativă", menită, în concepția lor, să surprindă absolutul în natură. Științei moderne a naturii i se opune o „filozofie a naturii" — în esență de tip tradițional — absolută și definitivă. Critica fizicii newtoniene vizează în fond decapitarea științei moderne, întoarcerea la vechea fizică metafizică (filozofică) a calității.

La începutul secolului al XIX-lea, în Franța se dezvoltă o știință mecanicistă[8]; nu numai astronomia, fizica și chimia (pusă pe baze mecaniciste de Lavoisier) ci și medicina și fiziologia (Cabanis, Bichat, Magendie, Gall). În aceeași perioadă, în Germania romantică, se dezvoltă o „filozofie a naturii", o știință speculativă, opusă mecanicismului. În timp ce direcția mecanicistă caută să extindă modelul mecanic și la organismele vii, naturfilozofia germană

[7] D. D. Roșca, *Asupra conceptului la Hegel*, în „Cercetări filozofice" nr. 1, 1957, p. 32.

[8] Napoleon Bonaparte — format la școala de artilerie, influențată de spiritul științific al Școlii politehnice — a sprijinit mișcarea științifică mecanicistă modernă și a participat de multe ori la lucrările Academiei de Științe. El a arătat toleranță față de tendințele ateiste în cosmogonie ale lui Laplace și a manifestat dispreț față de chimia tradițională susținută de Lamarck. Epoca restaurației și a monarhiei constituționale a lui Ludovic Filip a retezat tendințele materialiste din științele exacte dar le-a tolerat pentru aplicațiile lor tehnice.

(Oken, Kiesser, Kielmeyer, Ritter, Baader) caută să extindă modelul biologic la întreaga natură, pe care o concep ca pe un organism viu. Oamenii de știință din această orientare naturalistă au reușit să surprindă aspecte ale naturii vii care scăpau mecanicismului. Ei au emis, pe lîngă multe idei fanteziste, și multe idei valoroase. Totuși, știința romantică se întemeia mai mult pe speculație și pe analogie decît pe cercetarea riguroasă, matematică și experimentală. De aceea, generația care i-a urmat s-a ridicat cu vigoare împotriva naturfilozofiei. „Liebig, Johannes Müller, Helmholtz și alții deplîngeau mult starea de abandon a cercetării experimentale, erorile periculoase cu privire la semnificația și sarcinile științelor naturii cauzate în universitățile germane de generația precedentă și pe care trebuiau să le depășească, atingînd adesea rezultate și metode de cercetare ale culturii franceze"[9]. Savanții germani din această perioadă privesc cu nostalgie la epoca filozofiei kantiene, atît de prietenă științei. Hegel însuși — scria Helmholtz în *Prelegeri populare asupra unor chestiuni științifice* (1862) „a pornit un război, cu o vehemență și o asprime neobișnuită, împotriva lui Isaac Newton, primul și cel mai mare reprezentant al cercetării fizice. Filozofii îi acuzau pe oamenii de știință de îngustime de spirit; oamenii de știință replicau că filozofii sînt smintiți. Și aceasta, ajunse pînă acolo că oamenii de știință cereau cu insistență ca orice influență filozofică să fie alungată din lucrările lor. Unii dintre ei, printre care oameni de cea mai mare finețe, merseră pînă la condamnarea filozofiei în întregime, nu numai ca inutilă, ci ca o reverie dăunătoare. Astfel, trebuie să o mărturisim, nu numai că se respingeau pretențiile nelegitime ale sistemului hegelian de a aservi toate celelalte studii (cercetări) dar nu se mai acorda nici o atenție revendicărilor juste ale filozofiei, adică criticii izvoarelor cunoașterii și definirea funcțiilor inteligenței". Conflictul dintre filozofia speculativă și științele naturii s-a prelungit pînă în a doua jumătate a secolului trecut, manifestîndu-se exploziv mai ales la congresele naturaliștilor germani.

Acest conflict ireconciliabil cu filozofia se manifesta la nivelul științei mecaniciste riguroase care se extinsese nu numai asupra fizicii și chimiei ci și asupra fiziologiei și medicinei. Dar, în ciuda

[9] Felice Mondella, *La scienza tedesca nel periodo romantica e la Naturphilosophie* (în Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, volume quarto con specifici contributi di Corrado Mangioni, Giani Michelli, Felice Mondella, Enrico Rambaldi, Renato Tisato, Milano, 1971, p. 265.

faptului că exercita o fascinație asupra tuturor științelor și se afla în continuu progres, idealul epistemologic mecanicist nu era singurul model epistemologic al gîndirii științifice. În prima jumătate a secolului al XIX-lea, limitele mecanicismului au început să devină evidente mai ales în domeniul naturii vii. Încă din epoca luminilor, epistemologiei mecaniciste, simplificatoare și reducționiste, începe să i se opună o viziune naturalistă, menită să surprindă natura în dinamismul și bogăția formelor ei. Acest ideal epistemologic naturalist, spre care tindeau în epoca luminilor un Buffon, Rousseau, Diderot, Goethe, devine o cerință necesară a gîndirii naturaliste din prima jumătate a secolului al XIX-lea. În ciuda unor deosebiri importante, naturaliștii savanți se întîlneau cu naturaliștii filozofi în efortul de a depăși mecanicismul și de a investiga natura în etajele ei superioare, folosind alt model epistemologic. Naturii-mecanism ei îi opun modelul naturii-organism, un model mai adecvat cercetării în domeniul naturii vii. Pe toți îi unește de asemenea perspectiva evoluționistă asupra naturii. După victoria evoluționismului în biologie, naturalismul devine un ideal epistemologic și pentru unii cercetători din științele sociale.

Științele sociale, care au fost favorizate de filozofia romantică și-au găsit, încă din prima jumătate a veacului trecut, un ideal epistemologic propriu — istorismul. Folosind cuceririle științelor sociale și ale filozofiei, Marx și Engels au transformat istorismul, în materialism istoric.

Prin urmare, raportul dintre filozofie și știință nu trebuie judecat numai în funcție de idealul epistemologic mecanicist. Trebuie avute în vedere toate cele trei direcții epistemologice : mecanicism, naturalism și istorism. Filozofia s-a restructurat în funcție de noua situație, pentru a asimila toate aceste direcții de gîndire științifică.

Se pune problema : nu există oare o punte de legătură între aceste trei direcții epistemologice ? În ciuda divergențelor, în secolul XIX exista totuși un element de legătură între ele : ideea de evoluție. Într-adevăr, evoluția trece ca un fir roșu prin mecanicism (teoria cosmogonică evoluționistă a lui Laplace) prin naturalism (evoluționismul din geologie și biologie) și prin istorism, în concepția despre dezvoltarea socială. Desigur, în fiecare din aceste domenii evoluționismul a luat forme specifice și prezintă grade diferite de dezvoltare epistemologică : de la evoluționismul speculativ naturfilozofic, cu funcție doar de viziune asupra lumii, la evoluți-

onismul științific, fuzionat cu metodologia riguroasă a mecanicismului din cosmologie sau din fizică (legea conservării și transformării materiei și energiei). Evoluționismul științific nu este însă un privilegiu al cosmologiei, ci reprezintă un rezultat al progresului științific în toate domeniile, rezultat ce poate fi obținut de toate științele. În fond și evoluționismul filozofic a reprezentat, în antichitate, un uriaș salt în cunoaștere, marcînd trecerea de la vechile teogonii la cosmogoniile raționaliste ale filozofiei presocratice. În epoca modernă, s-a pus problema cunoașterii prin depășirea simplei viziuni speculative — fie ea și evoluționistă — asupra naturii și a elaborării unor concepții științifice riguroase — fie ea și mecanicistă. Progresele uriașe ale mecanicii cerești și alte astronomiei fizice au făcut posibilă apariția unor teorii cosmologice care să îmbine rigoarea mecanicistă cu perspectiva evoluționistă. După cum cosmogonia a putut trece de la viziunea evoluționistă speculativă la concepția evoluționistă științifică, tot astfel se va întîmpla cu geologia și cu biologia. În ultimele decenii ale veacului al XVIII-lea și în primele decenii ale veacului al XIX-lea s-au elaborat concepții speculative care reprezintă viziuni evoluționiste asupra scoarței Pămîntului precum și asupra formelor de existență ale naturii vii. Concepția lui Lamarck reprezintă o fază de tranziție între evoluționismul naturalist speculativ și evoluționismul științific, care va pătrunde în geologie odată cu concepția actualistă a lui Lyell și în biologie, odată cu concepția transformistă a lui Darwin.

Și istorismul a urmat aceeași cale : de la viziune speculativă cu elemente științifice, dar insuficient elaborată în secolul al XVIII-lea de un Vico, Montesquieu, Voltaire, Lessing, Kant — la istorismul romantic — Herder, Ranke, Savigny, Michelet — la istorismul hegelian pentru ca prin marxism să capete expresia științifică. În prezent se face marele efort epistemologic de sinteză între istorism și structuralism sau mai precis de asimilare a metodelor structurale în perspectivă istorică.

Numai fuziunea dintre abordarea diacronică (evoluționistă, istoristă) cu cea sincronică (mecanicistă, fizicalistă, structuralistă etc.) poate duce la formarea unei concepții cu adevărat științifice. Așa s-a născut evoluționismul științific în cosmogonie (Laplace) și cel din biologie (Darwin) și tot așa cel din istorie — materialismul istoric (Marx).

Totuși, domeniul evoluționismului științific, cel puțin în secolul al XIX-lea, a fost biologia. Numai după victoria evoluționis-

mului în biologie s-a putut crea un evoluționism științific cuprinzător care a oferit o bază solidă pentru o filozofie evoluționistă modernă. În condițiile conflictului dintre știința mecanicistă și filozofia idealistă, conflict care a dominat întreg secolul al XIX-lea, biologia a constituit un teren de colaborare, directă sau indirectă, în orice caz de acțiune convergentă între știință și filozofie. Oricît de deosebite au fost concepțiile evoluționiste din biologie și cele din filozofie, ele aveau același model epistemologic — naturalismul. Din cauza conflictului filozofiei cu mecanicismul și a apropierii ei de biologia evoluționistă, în secolul al XIX-lea, biologia a căpătat o mare semnificație filozofică. Centrul de interes filozofic s-a deplasat de la astronomie și fizică în secolele XVII și XVIII, la geologie și mai ales la biologie.

Nu ne propunem aici să analizăm diferitele concepții naturfilozofice germane pentru a le vedea valoarea și limitele. Ne interesează numai raporturile lor cu științele fizico-mecanice și naturale, doar tendințele divergente sau convergente cu diferite grupuri de științe. Am văzut că știința mecanicistă se afla în conflict ireconciliabil cu filozofia epocii. Biologia evoluționistă se afla oarecum în vecinătatea filozofiei și întreținea, prin autentici reprezentanți ai săi, relații amicale cu aceasta (de pildă relațiile dintre Geoffroy Saint-Hilaire și Wolfgang von Goethe). Pe filozofii naturii (Naturphilosophen) și pe cercetătorii naturii (Naturforschers) îi lega mai întîi orientarea naturalistă comună, modelul naturalist de inteligibilitate a lumii — opus modelului mecanicist reducționist, tendința de a surprinde specificul naturii vii, în bogăția formelor ei. Îi apropia de asemenea perspectiva dinamică, evoluționistă precum și o anumită tendință de a surprinde mai mult unitatea decît diversitatea, mai mult legăturile decît deosebirile. Îi despărțea în schimb concepția spiritualistă panteistă a naturfilozofilor și — chiar mai mult decît aceasta — metodologia de cercetare. Aici ne aflăm de fapt în fața unei opoziții radicale între metoda speculativă-deductivă a filozofilor naturii și metoda inductivă a cercetătorilor naturii. Această opoziție metodologică de principiu a dus către jumătatea veacului trecut la conflicte deschise, explozive, mai ales cu ocazia congreselor naturaliștilor germani. Sub aspect metodologic (nu epistemologic) naturaliștii se apropiau mai mult de mecaniciști, cu care în a doua jumătate a secolului al XIX-lea s-au unit în critica naturfilozofiei speculative.

2. Aspecte evoluționiste în cosmologie și în geologie

În elaborarea teoriei sale cosmogonice, Laplace pornește de la mecanica cerească newtoniană, completată cu cercetările astronomice efectuate în secolul al XVIII-lea de Euler, d'Alembert, Lagrange și mai ales ale lui Herschel, sintetizînd și propriile sale cercetări. În cele două volume ale cărții sale, *Exposition du système du monde,* Laplace tratează problema alcătuirii și formării sistemului solar dar și a universului : nebuloase, stele etc. Este cea mai cuprinzătoare sinteză newtoniană a cercetărilor astronomice și de mecanică cerească, efectuate de la sfîrșitul secolului al XVII-lea pînă la sfîrșitul secolului XVIII. Pornind de la Newton, Laplace îl corectează și-l completează, dînd o explicație științifică nu numai structurii actuale a sistemului solar ci și formării lui. Savantul francez este nesatisfăcut de faptul că marele Newton n-a fost consecvent în explicarea științifică a sistemului lumii, făcînd apel la divinitate pentru a explica ordinea existentă, mișcările Soarelui, ale planetelor și ale cometelor. Regretînd faptul că Newton a reluat ideea intervenției divine și în *Optica* sa, Laplace se întreabă : „oare această ordine nu poate fi ea însăși un efect al legilor mișcării ?“[10]. Ipoteza sa cosmogonică are menirea de a explica această ordine prin înrudirea corpurilor cerești din sistemul solar și prin originea lor comună. De asemenea, argumenta Laplace, nu e necesară invocarea divinității pentru a menține stabilitatea sistemului solar căci „atracția reciprocă a acestui sistem nu-i poate altera stabilitatea, după cum presupunea Newton“[11]. Una din marile contribuții ale astronomului francez a constituit-o tocmai demonstrarea stabilității relative a sistemului solar, prin legile mecanicii cerești. Pe de altă parte, stabilitatea nu este absolută, *schimbarea fiind după el o lege generală a naturii.* Numeroasele fosile de specii dispărute, descrise de Cuvier, nu ne arată ele oare „în *natură o tendință de schimbare a lucrurilor însele, cele mai fixe în aparență ?* Mărimea și importanța sistemului solar nu trebuie deloc să-l facă să excepteze de la această lege generală“[12]. Invocarea divinității — susține Laplace — a fost făcută de cercetători atunci cînd nu se cunoșteau adevăratele cauze ale unor fenomene. Dar, pe măsura

[10] *Exposition du système du monde,* par le Marquis de Laplace, dixième édition, tome second. Paris, 1836, p. 515.
[11] Laplace, *op. cit.,* vol. 2, p. 516.
[12] *Ibidem,* p. 516—517.

progresului cunoașterii științifice, cauzele supranaturale au fost împinse mereu în afară. „Ele nu sînt deci, în ochii filozofului, decît expresia ignoranței în care ne aflăm cu privire la adevăratele cauze“[13].

În problema structurii sistemului solar și a universului, Laplace pleacă de la cercetările asupra nebuloaselor, făcute mai ales de Herschel, pe care-l citează în argumentele sale. Aceste cercetări arătaseră nu numai că există nebuloase în univers, fapt dovedit abia în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea, ci, de asemenea, natura și structura variată a acestora. Unele s-au dovedit a fi îngrămădiri de stele, altele fiind materie gazoasă în diferite grade de condensare, avînd unul sau mai multe nuclee mai strălucitoare sau mai opace. Plecînd de la realitatea existenței nebuloaselor, cu diverse niveluri structurale, în univers, Laplace își propune să explice — pe baza ideii de evoluție — că stelele (inclusiv Soarele) s-au format din nebuloase care se află în diverse grade de dezvoltare. Cel mai înalt grad de evoluție a nebuloaselor îl reprezintă transformarea lor în stele. „Nebuloasele clasificate din acest punct de vedere filozofic arată, cu extremă verosimilitate, transformarea lor viitoare în stele și starea anterioară de nebulozitate a stelelor existente“[14].

Cometele sînt privite de Laplace ca „mici nebuloase rătăcitoare din sisteme în sisteme solare și formate prin condensarea materiei nebulare răspîndite din belșug în univers“[15]. Diferența de masă precum și de orbită dovedește faptul că cometele nu fac parte din organizarea stelară sau planetară, ci din cea nebulară a materiei.

Cercetările lui Mitchell au arătat că grupul de stele al Pleiadelor, concentrate într-un spațiu destul de restrîns, sînt — ca și alte grupuri de stele „efectul unei cauze primitive, sau al unei legi generale a naturii. Aceste grupe sînt rezultatul necesar al condensării nebuloaselor cu mai multe nuclee“[16]. Ținem să subliniem faptul că Laplace insistă mai mult asupra formării stelelor din nebuloase decît asupra formării sistemului solar. Dealtfel, chiar și în teoria originii acestui sistem, explicarea formării Soarelui din nebuloasă e făcută după modelul formării generale a stelelor, iar în cazul Pleiadelor, explică și formarea unui sistem solar, nu numai

[13] *Ibidem*, p. 517.
[14] *Ibidem*, p. 521.
[15] *Ibidem*, p. 522.
[15] *Ibidem*, p. 551.

a stelelor izolate. De aceea ni se pare exagerată criticarea lui Laplace pentru că s-ar fi limitat doar la explicarea formării sistemului solar și nu s-a ocupat de univers. Problema formării stelelor revine de multe ori în cartea sa, ba chiar și în *Essai philosophique sur les probabilités*. „Analogia care ne duce la a face din fiecare stea centrul unui sistem planetar este mult mai puțin puternică decît precedenta (sistemul stelelor duble), dar ea dobîndește verosimilitate prin ipoteza pe care am propus-o asupra formării stelelor și Soarelui. Căci în această ipoteză, fiecare stea, fiind ca și Soarele, la început înconjurată de o vastă atmosferă, este natural să se atribuie acestei atmosfere aceleași efecte ca și atmosferei stelare și să se presupună că ea a produs, condensîndu-se, planete și sateliți"[17].

Ipoteza laplaceană a formării sistemului solar pleacă de la fenomene reale, constatate de astronomia epocii : existența nebuloaselor în diferite faze de evoluție ; mișcările planetelor în același sens și aproape în același plan ; mișcarea sateliților în același sens cu al planetelor ; mișcările de rotație ale acestora și a Soarelui în același sens cu mișcările lor de revoluție și în planuri puțin diferite ; mica excentricitate a orbitelor planetelor și a sateliților ; în sfîrșit, marea excentricitate a orbitelor cometelor. Ipoteza sa privind formarea sistemului solar nu pornește deci de la o ipotetică nebuloasă primitivă pentru a dezvolta o teorie speculativă privind viziunea cosmosului, ci de la fapte reale, existența nebuloaselor în diferite grade de evoluție etc., pentru a explica prin ideea de evoluție, aceste fapte reale precum și ordinea actuală a sistemului solar. Deci nu viziune filozofică speculativă, ci explicație științifică a unor fapte reale prin alte fapte reale. Sistemul solar s-a format — după Laplace — dintr-o nebuloasă gazoasă mult mai întinsă decît spațiul ocupat de planete și sateliți, avînd o temperatură foarte ridicată. Cu timpul, această nebuloasă s-a răcit, și s-a contractat treptat, fapt care a determinat accelerarea mișcării de rotație. Din cauza acestei accelerații, particulele materiale dinspre marginea nebuloasei, aflate în planul ei ecuatorial, au fost supuse unor forțe centrifuge crescînde, ceea ce a dus la turtirea nebuloasei. Cînd forța centrifugă crescîndă a depășit forța de atracție, particulele materiale s-au desprins și s-au îndepărtat de restul nebuloasei, dar au continuat să se miște în jurul acesteia, în sens direct.

[17] *Essai philosophique sur les probabilités*, par M. le Marquis de Laplace, cinquième edition, Paris, 1826, p. 257—258.

S-a format astfel, în jurul nebuloasei, un inel de materie gazoasă. Procesul de răcire continuînd, nebuloasa se contracta, își micșora volumul și pierdea, în planul ei ecuatorial, anumite porțiuni care formau inele concentrice în jurul nucleului central. Procesul continuînd în același fel, nucleul central s-a restrîns mult și a dat naștere Soarelui, iar inelele s-au îndepărtat treptat pînă s-a ajuns la un echilibru între forța centrifugă și cea gravitațională. Ele au continuat să se rotească în sens direct în jurul Soarelui. Inelele s-au rupt în mai multe bucăți care au luat forma sferică și au continuat să se învîrtească în jurul Soarelui. Dacă o masă a fost mult mai mare ca celelalte, ea le-a atras și acestea au continuat să se rotească în jurul ei, devenind sateliți. În cazul planetelor mici dintre Marte și Jupiter, acestea au rămas solitare, fără sateliți.

Planetele au dat naștere, printr-un proces similar, sateliților. Inelul lui Saturn ne-a rămas ca o mărturie unică a modului cum s-a petrecut acest proces. Menținerea lui constituie însă o excepție. Unele neregularități cunoscute atunci în sistemul solar sînt explicate de Laplace prin diferențele de temperatură și densitate din interiorul inelelor din faza intermediară.

Întemeiată pe faptele stabilite de știința vremii, pe raționamente convingătoare și pe legile mecanicii cerești, această ipoteză a fost repede acceptată și răspîndită în lumea cultă, dominînd întreg secolul al XIX-lea. Ea explica, între altele, și rolul cosmic al nebuloaselor, recent descoperite, ca materie primitivă din care se formează corpurile cerești — stele, planete etc. Laplace nu a extins teoria sa la întregul univers pentru că el voia să explice *științific* un complex de fapte și fenomene și de aceea a trebuit să le delimiteze. Pe astronomul francez nu l-a interesat o *viziune* cosmologică globală asupra lumii, ci o *teorie științifică* în stare să explice riguros o serie de fenomene dintr-o anumită zonă cosmică. Limitîndu-se la sistemul solar, Laplace a cîștigat în rigoare științifică. Datorită acestui fapt, teoria sa cosmogonică a cucerit adeziunea savanților și și-a asigurat cea mai mare longevitate dintre teoriile cosmogonice moderne.

Într-adevăr, cu unele completări și cercetări de detaliu — făcute de Ed. Roch, H. Faye, G. H. Darwin și alții — ea a dominat întreg secolul XIX. Treptat, progresele astronomice au descoperit fapte care veneau în contradicție cu teoria lui Laplace. Astfel, s-a demonstrat că sensul inițial al rotirii nebuloasei primitive trebuie să fi fost cel retrograd și nu cel direct. Mai tîrziu, s-a observat că existau unele planete și sateliți care și-au păstrat

sensul retrograd originar de rotire, iar altele și l-au schimbat datorită frînării exercitate de atracția corpurilor cerești centrale. Teoriile care i s-au opus în secolul XIX, deși țineau seama de noile fapte, nu explicau mai satisfăcător procesul general al formării sistemului solar. Abia la începutul secolului nostru (în 1916) astronomul englez Jeans a elaborat o teorie cosmologică asupra întregului univers, mai corespunzătoare cu datele stabilite atunci de știință și care a făcut să fie abandonată teoria lui Laplace.

Din punct de vedere istorico-filozofic însă important este faptul că Laplace a elaborat pentru prima dată o teorie cosmogonică întemeiată exclusiv pe știință, care explică atît alcătuirea cît și formarea sistemului numai prin cauze naturale, excluzînd cu desăvîrșire intervenția divinității. Acest lucru a fost făcut de știința însăși, care a ajuns să explice lumea nu prin ipoteze metafizice, prin viziuni speculative, ci prin fapte și legi riguros stabilite. Această încredere în valoarea științei și în drepturile ei la autonomie i-a dat lui Laplace curajul de a răspunde lui Napoleon că n-a avut nevoie să apeleze la divinitate pentru a explica formarea sistemului solar, lăsînd să se înțeleagă că știința are criteriile ei proprii de validare a adevărurilor și nu mai este dispusă să se supună unor norme și exigențe din afară. Valoarea științifică a acestei ipoteze explică longevitatea și influența ei asupra spiritului public și asupra filozofiei materialiste. Ea a sugerat ideea de evoluție, de proces, ca formă generală de existență a naturii. Triumful teoriei cosmogonice a lui Laplace a dus la reînvierea și la acreditarea științifică a teoriei lui Kant, cu care istoria a contopit-o într-o teorie unică a lui Kant-Laplace. Această fuziune este semnificativă pentru colaborarea dintre filozofie și știință în explicarea lumii. Teoria lui Kant exprima tendința filozofiei de a elabora teorii generale întemeiate pe știință, iar cea a lui Laplace dovedea maturizarea științei, capacitatea ei de a da explicații cuprinzătoare lumii, tendința de a se apropia de filozofie.

★

Două teorii evoluționiste au polarizat gîndirea științifică din geologie la sfîrșitul secolului al XVIII-lea și începutul secolului al XIX-lea: *neptunismul,* elaborat de Abraham Gotlob Werner și *vulcanismul,* elaborat de James Hutton (1726—1797). Împotriva evoluției lente, susținute de Hutton, și școala lui, s-a ridicat *Georges Cuvier* (1769—1832) care a elaborat

faimoasa teorie a catastrofelor. În decursul timpurilor, Pămîntul ar fi fost teatrul unor serii de catastrofe — erupții vulcanice, mari inundații sau scufundări de teren etc. — care ar fi distrus fauna existentă pe mari suprafețe ale planetei noastre. Aceasta ar fi explicația fosilelor descoperite în diferite straturi geologice și în diferite forme geografice. Aceste zone au fost apoi populate din nou de alte specii de animale, fapt care ar explica discontinuitatea dintre speciile existente și cele care au trăit în trecut în aceleași zone geografice. Se pune problema : de unde provin speciile noi ? În ciuda unor interpretări greșite, Cuvier n-a spus niciodată că noile specii sau genuri ar fi fost create de vreo forță supranaturală, n-a afirmat că fiecare catastrofă ar fi fost urmată de un nou act de creație. El a susținut că noile specii au venit din alte locuri, din alte regiuni încă neexplorate din punct de vedere geologic.

Teoria catastrofelor nu este decît un paleativ pentru „salvarea aparențelor", adică pentru apărarea indirectă a teoriilor creaționiste printr-o explicare ad-hoc a unor descoperiri științifice care o contrazic. Adevărata sarcină a științei este însă să explice aceste noi descoperiri paleontologice, căci sînt prea numeroase și prea complexe pentru a se putea invoca de fiecare dată catastrofe și emigrații. Dealtfel, în fața prea multor fapte constatate, urmașii lui Cuvier au admis existența a numeroase catastrofe, urmate de tot atîtea creații succesive. Alcide d'Orbigny, bunăoară, pentru a se putea menține pe pozițiile acestei teorii, a fost nevoit să admită existența a 27 de catastrofe și de creații succesive.

Faptele puse în lumină de cercetările geologice și paleontologice au fost explicate științific de Charles Lyell, autorul „teoriei cauzelor actuale" în explicarea fenomenelor din istoria Pămîntului. În lucrarea sa *Principles of Geology* (3 volume : 1830—1833) Lyell reia ideea lui Hutton privitoare la evoluția lentă a scoarței terestre și dezvoltă o teorie proprie prin care pune bazele evoluționismului științific în geologie. Considerînd că „prezentul este cheia trecutului", Lyell explică transformările scoarței terestre din diferite perioade (ere geologice) prin aceleași cauze, aceiași agenți care determină și astăzi asemenea modificări : izbucniri vulcanice, inundații, eroziunea vînturilor, sedimentarea rocilor în apă etc. Teoria „cauzelor actuale" aduce problema istoriei Pămîntului la nivelul abordării unor fenomene actuale ușor de constatat și imposibil de contestat. Ea avea puterea de convingere pe care o aveau teoriile științifice din fizică sau din chimie. Metoda folosită de Lyell pentru întemeierea evoluționismului în geologie este asemănătoare cu

cea folosită de Laplace în cosmogonie. Faptele descoperite de geologi și de paleontologi puneau clar în lumină existența unor transformări reale în viața planetei și a speciilor, lucru recunoscut și de creaționiști. Problema era explicarea lor. Și singura explicație științifică era părăsirea vechiului cadru epistemologic — concepția creaționistă — și elaborarea unei noi teorii generale evoluționiste, capabile să ofere un sistem unitar și logic, să dea o explicație generală ansamblului de fenomene geologice și biologice puse în lumină de cercetările speciale. Această funcție a îndeplinit-o teoria „cauzelor actuale" a lui Lyell. Cu toate acestea, datorită prestigiului și influenței lui Cuvier, teoria evoluționistă a lui Lyell n-a fost acceptată decît după victoria evoluționismului în biologie prin teoria darvinistă. După 1860 însă teoria lui Lyell a fost larg acceptată fiind considerată ca reprezentînd geologia evoluționistă, tot așa cum teoria lui Darwin reprezenta biologia evoluționistă. De acum înainte, oricîte critici i s-au adus teoriei lui Lyell, geologia n-a mai revenit la concepția creaționistă, ci s-a menținut pe orbita evoluționistă.

3. Concepția evoluționistă a lui Lamarck

Patria evoluționismului a fost însă biologia. Pe solul ei s-a născut prima teorie evoluționistă modernă, cuprinzătoare și bine închegată logic. Această teorie reprezintă o sinteză a laboratorului intelectual și științific din epoca luminilor, dar și o deschidere spre secolul al XIX-lea, care va fi dominat în întregime de ideea de evoluție. Deși a folosit unele idei ale înaintașilor, Lamarck a privit evoluția ca pe o problemă centrală, a cercetat-o sub toate aspectele și a elaborat o teorie cuprinzătoare și bine închegată logic, fapt care l-a consacrat ca părinte al transformismului. „Toate ideile formulate incidental de predecesori, prezentate de ei ca puncte de vedere accesorii, cu ocazia cutărei sau cutărei cercetări, au fost adunate, sistematizate, redescoperite, formînd acest ansamblu coerent care este construcția lamarckiană. Acest gen de cristalizare, de retopire într-o formă nouă i-a dat lui Lamarck îndrăzneala gîndirii, certitudinea și convingerea care au făcut din el părintele transformismului"[18]. Cu

[18] Emile Guyénot, *Les sciences de la vie aux XVII-e et XVIII-e siècles. L'idée d'évolution*, Editions Albin Michel, Paris, 1941, p. 417.

toate că nu dispune de suficiente fapte științific stabilite, întregul edificiu al teoriei lamarckiene este ridicat pe temelia unor factori exclusiv naturali și constituie o construcție rațională riguros elaborată. Meritele lui Lamarck au fost recunoscute și de Darwin. Lamarck — scria marele naturalist englez — „a fost primul care a adus excepționalul serviciu de a fi atras atenția asupra probabilității că orice schimbare în lumea organică și în cea anorganică este rezultatul unor legi și nu al unei intervenții miraculoase"[19].

Teoria lui Lamarck reprezintă o sinteză a cuceririlor științei din epoca luminilor și deschide totodată vaste orizonturi asupra biologiei secolului XIX, care va fi dominată de problema evoluției. Ca și contemporanul său Laplace, Lamarck este în bună parte, prin formația enciclopedică și prin orientarea materialistă, un produs al iluminismului. Dar în timp ce Laplace se situa în orizontul epistemologic mecanicist-newtonian, dominant în epoca luminilor, Lamarck s-a plasat în orizontul epistemologic naturalist, care s-a afirmat cu vigoare abia în secolul al XIX-lea și la constituirea căruia a adus el însuși o contribuție hotărîtoare. În direcția naturalistă l-a îndreptat nu atît pregătirea sa de biolog — căci mulți biologi contemporani cu el erau adepți ai mecanicismului — ci structura sa sufletească, precum și influența naturalismului romantic al lui Rousseau, cu care a fost prieten. Accente de naturalism romantic se mai găsesc chiar și în scrierile sale de bătrînețe. „Pentru omul care observă și reflectează, spectacolul universului însuflețit de natură este, fără îndoială, foarte important, în stare să emoționeze, să frapeze imaginația, și să înalțe spiritul spre gînduri mari" — scria Lamarck la vîrsta de 71 ani[20]. O puternică influență asupra formației sale științifice naturaliste și chiar asupra concepției evoluționiste a avut marele naturalist Buffon.

Se știe că Lamarck a devenit transformist în biologie după ce a cercetat biologia animalelor nevertebrate, adică după vîrsta de 50 de ani. Pînă atunci a fost botanist, dar a avut și preocupări de fizică, de chimie, de meteorologie și de geologie. Aceste preocupări n-au fost ocazionale ci au fost urmate cu perseverență mai mulți ani. Ele par cu atît mai de neînțeles cu cît concepția sa asupra fenomenelor chimice se mai întemeia încă pe teoria flogis-

[19] Charles Darwin, *Originea speciilor*, Edit. Academiei, 1957, p. 39.

[20] Jean Baptiste Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertebres* (1815) citat după J. B. Lamarck, *Oeuvres choisies*, Paris, Flammarion Editeur, Paris, 1913, p. 55.

tonului, iar prognozele sale meteorologice, de cele mai multe ori dezmințite, i-au creat o proastă reputație. Și totuși cultivarea acestor științe fizice și chimice de către un naturalist, ignorînd succesele obținute de acestea pe baza idealului epistemologic mecanicist, își are explicația ei. Revoluția franceză — al cărei mare simpatizant era Lamarck — n-a agreat știința mecanicistă de esență newtoniană, cel puțin în etapa iacobină, susține Gillespie în ultimele sale cercetări de istoria științei. Academia de Științe a fost desființată în 1793, iar marii savanți — Laplace, Lagrange, Lavoisier — înlăturați. Fizica matematică era considerată aristocratică, ținînd mai mult de vechiul regim, fiind indiferentă față de sarcinile politicii revoluționare. „Simpatia iacobinilor mergea dimpotrivă, spre științele naturale, considerate mai în concordanță cu viziunea morală întemeiată pe natură și — prin tehnicismul lor redus — mai accesibile maselor populare"[21]. Lamarck a fost beneficiarul acestei politici a științei, căci iacobinii au dezvoltat mai mult științele naturale, iar el a fost numit profesor de zoologie la muzeul de istorie naturală nou înființat.

Aceasta a fost însă doar o condiție favorizantă a atitudinii sale. Cauza principală a discordanței dintre concepția lamarckiană asupra fenomenelor chimice și concepția nouă de esență mecanicistă a lui Lavoisier se afla în viziunea diferită asupra naturii, în orizontul epistemologic naturalist în care s-a plasat biologul francez. Am văzut că toți precursorii evoluționismului din epoca luminilor — filozofi sau cercetători ai naturii — s-au plasat în orizontul epistemologic naturalist. Încă din acea epocă s-a afirmat, alături de idealul epistemologic mecanicist, care se extindea și asupra unor științe biologice și medicale, o nouă perspectivă asupra lumii, care tindea să surprindă natura — schematizată și încremenită de perspectiva mecanicistă — în dinamismul și bogăția formelor ei.

Viziunea naturalistă prezintă o latură nouă, viabilă, menită să depășească mecanicismul dar și o latură tradițională, depășită de mecanicism. De această latură tradițională caducă ține și concepția lui Lamarck despre fenomenele chimice. Pentru naturalistul francez „obiectul chimiei este cunoașterea generală și particulară, nu a maselor corpurilor sau a faptelor conexe acestor mase, ci mai

[21] Felice Mondella, *Nuovi temi della biologia francese,* în Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico,* volumo quarto, p. 9, 119—120.

curînd a naturii însăși a acestor corpuri, a proprietăților conexe cu ele, precum și a alterațiunilor lor". Deci o concepție tradițională calitativistă clară. O idee importantă a concepției sale de tip tradițional este aceea că formarea compușilor chimici se poate face doar în organismele vii, care oferă energia necesară acestei sinteze chimice. Dovadă că este așa — argumenta Lamarck — este faptul că, după moartea organismelor animale și vegetale, are loc un proces de descompunere a substanțelor chimice, de eliberare a elementelor materiei anorganice din strînsoarea în care erau cuprinse în organismele vii. Desigur nu putem decît să respingem chimia calitativistă, de esență tradițională a lui Lamarck. Dar nu-l putem judeca simplist ca un om învechit, depășit de știința vremii.

Majoritatea istoricilor științei au valorificat cu entuziasm concepția sa evoluționistă ca fiind modernă și deschizătoare de drumuri, dar au trecut jenați pe lîngă concepția sa tradițională asupra fenomenelor chimiei. Ba unii cercetători au exagerat aceste elemente tradiționale și au minimalizat concepția evoluționistă speculativă, conchizînd că marele naturalist francez n-ar fi în fond un om de știință modern.

Considerăm că nici una din aceste metode de a face istoria gîndirii științifice nu este satisfăcătoare. Rolul istoriei gîndirii științifice nu este doar de a alege „elementele viabile", moderne și de a înmormînta pe cele caduce, tradiționale, de a „separa grîul de neghină", ci acela de a explica și înțelege concepțiile studiate, de a reconstitui construcțiile spirituale, chiar dacă unele pietre de construcție nu s-au dovedit a fi rezistente. Or, toate marile construcții teoretice — filozofice sau științifice — s-au făcut în cadrul unui anumit orizont epistemologic unitar, n-au fost conglomerate eclectice de „elemente viabile". La sfîrșitul secolului al XVIII-lea și la începutul secolului al XIX-lea — epoca în care a creat Lamarck — s-au afirmat în științele naturii două modele (idealuri, orizonturi) epistemologice, fiecare cu valoarea și limitele lui : mecanicismul și naturalismul. Amîndouă reprezentau viziuni globale, integratoare, modele după care-și reprezentau atît natura în ansamblu cît și formele particulare de existență. Mecanicismul concepe întregul univers, precum și organismele vii, ca pe niște mașini, mecanisme care funcționează autonom, pe baza unei scheme elementare : ceasornic, mașini hidraulice etc. De aici, natura-mecanism, animalul-mașină, ba chiar și omul-mașină (La Mettrie). Modelul mecanic al universului sau al organismului mar-

chează completa autonomie epistemologică a obiectului, eliminarea elementelor subiectiviste și tendințele antropomorfiste din cunoaștere. Apariția mecanicismului a însemnat o revoluție în dezvoltarea științei și a constituit idealul științei din secolele XVII și XVIII.

Cu toate acestea, încă din epoca luminilor, modelul epistemologic mecanicist și-a arătat limitele, mai ales în domeniul naturii vii. Cunoașterea de tip mecanicist este reducționistă, schematizează și simplifică, congelează și pietrifică.

De aici aspirația spre un nou model de inteligibilitate a naturii, capabilă să-i surprindă pulsația vitală și bogăția formelor. Așa a apărut, sau mai degrabă reapărut, modelul biologic al universului — organism, capabil să păstreze viața naturii și în general a obiectului cunoscut. Din acest orizont naturalist s-a născut, ca o nouă dimensiune a sa, evoluționismul în biologie. Dar, așa cum mecanicismul extindea modelul mecanic și la natura vie, expropriind-o de viață, reducînd-o la mișcarea fizico-chimică, tot astfel și naturalismul tindea să vadă întreg universul prin perspectiva biologică.

Odată plasat în orizontul epistemologic naturalist, Lamarck a creat o concepție generală care exprimă atît valoarea cît și limitele modelului adoptat. Acest model epistemologic l-a dus la erorile concepției privitoare la fenomenele chimice, dar tot acest model naturalist l-a dus la o concepție evoluționistă generală, nu numai asupra naturii vii ci și asupra naturii neînsufletite, concepție întemeiată pe determinism. De pildă, concepția sa asupra fenomenelor chimice a fost depășită de chimia nouă, de esență mecanicistă, dar se integrează în viziunea generală evoluționistă modernă asupra naturii. „El respinge concepția, recunoscută de obicei ca newtoniană, că atomii fundamentali sînt imutabili. El susține, dimpotrivă, că toate lucrurile, inclusiv moleculele, sînt instabile și supuse unei schimbări continue, acțiunii unui agent fundamental, focul eteric, o substanță incoloră, extrem de fină și de ușoară, care pătrunde toate corpurile și care se poate transforma în fluide electrice, magnetice și calorice“[22].

Iată o îmbinare de elemente științifice tradiționale într-o viziune generală evoluționistă modernă. Se pune problema de ce Lamarck nu și-a limitat concepția evoluționistă la natura vie, pentru a evita erorile privitoare la explicarea fenomenelor chimice. În stadiul de atunci al științei, Lamarck n-ar fi putut ajunge la o concepție evoluționistă dacă se limita doar la biologie, căci îi lipseau

[22] Felice Mondella, *op. cit.*, p. 122.

faptele care l-au dus pe Darwin cu necesitate la o asemenea concepție, abia peste o jumătate de secol. În epoca lui Lamarck, nu se putea ajunge la evoluționism în biologie decît cu sprijinul unei viziuni evoluționiste generale asupra naturii. Dealtfel naturalistul francez urmărea *constituirea unei științe generale a naturii* care trebuia să cuprindă trei părți : *hidrogeologia, meteorologia și biologia*. Cu privire la prima, a publicat o lucrare cu același titlu în care anticipa teoria transformistă în geologie, a „cauzelor actuale", elaborată mai tîrziu de Lyell. În legătură cu cea de-a doua știință — care, în ciuda insuccesele prognozelor sale, se integra într-o concepție generală deterministă — a publicat, timp de zece ani *Anuarul meteorologiei* (1800—1810) care i-a adus atîtea neplăceri. Fenomenele fizice și chimice au constituit obiectul unor cercetări mai vechi ale naturalistului francez. Încă din 1779 el a supus colegilor de la Academie lucrarea publicată abia în 1794, *Recherches sur les principaux faits physiques*. Iar în 1797 a publicat *Mémoires de physique et d'histoire naturelle*. Ambele lucrări au aceeași orientare naturalistă depășită, de care am vorbit mai sus. Deși fără valoare științifică intrinsecă, aceste lucrări sînt semnificative pentru stadiul inegal al dezvoltării științelor din acea epocă, precum și pentru rolul pe care-l are orizontul epistemologic general în cercetările științifice speciale. În viziunea lui Lamarck, toate aceste științe prezentau premisa unei vaste științe, pe care el o numea „*fizica terestră*" probabil în opoziție cu „*fizica cerească*" abstractă și de esență mecanicistă a lui Newton. În stadiul de atunci al științei, fizica matematică newtoniană, aplicată mai mult la cunoașterea universului sideral, apărea mai abstractă și aristocratică, ruptă de nevoile practice economice ale societății. Acestor nevoi le răspundea mai bine, „fizica terestră" adică istoria naturală — geologia, botanica și zoologia — legate de agricultură.

Concepția lamarckiană despre natură vădește dimensiuni și aspecte filozofice care vizează înlocuirea cadrului epistemologic tradițional al „fizicii terestre", adică al geologiei și biologiei — creaționismul supranaturalist — cu un cadru epistemologic modern, mai larg și mai corespunzător nevoilor de progres ale acestor științe : evoluționismul naturalist. Totul, în concepția sa, este supus unui determinism riguros, unei ordini naturale. „Printre faptele fizice și morale — scria naturalistul filozof — niciodată n-avem ocazia să observăm unul singur măcar care să nu fie cu adevărat

rezultatul acțiunii unor legi"[23]. „Cuvîntul hazard nu exprimă decît necunoașterea cauzelor"[24].

Interesantă este concepția sa despre *natură* și despre raporturile ei cu *universul fizic* și cu *Dumnezeu.* În această concepție filozofică își are temeiul concepția sa despre fenomenele chimice. După Lamarck, „universul este ansamblul, inactiv și fără forță proprie, al tuturor ființelor fizice și pasive, adică al tuturor materiilor și al tuturor corpurilor care există"[25]. *Universul fizic este* în fond *materia,* concepută ca fiind pasivă, lipsită de forță și de activitate proprie. Ceea ce ni se înfățișează nouă ca realitate în mișcare, posedînd forță internă și desfășurîndu-se după anumite legi, este *Natura.* Ea este aceea care dinamizează materia, care naște și distruge forme de existență, care posedă forță proprie și realizează ordinea în univers. Natura este aceea care face să existe toate corpurile materiale, ea modifică, diversifică și transformă realitatea fizică, unește și desface lucrurile. „Natura — scrie el — este o ordine de lucruri, străină materiei, determinabilă prin observarea corpurilor, și a cărui ansamblu constituie o forță inalterabilă în esența ei, supusă în toate actele ei și acționînd constant asupra tuturor forțelor din univers"[26].

Din *natură* fac parte *mișcarea,* care este inepuizabilă și care se extinde asupra tuturor formelor de existență, *legile* care reglează mișcarea și transformarea lucrurilor din univers care realizează ordinea și armonia. Spațiul și timpul aparțin tot *naturii* și nu universului fizic, care ar fi constituit doar din materia brută și pasivă.

Care este raportul dintre *natură* și *viață?* Viața, susține Lamarck, se aseamănă întrucîtva cu natura, întrucît ea nu este o ființă ci o ordine de lucruri însuflețite. Viața se deosebește însă de natură întrucît deține mijloacele de existență de la aceasta din urmă și se poate distruge.

Lamarck admite existența unui Dumnezeu creator. Care este raportul dintre Dumnezeu și natură? El avertizează asupra erorii de a le confunda, respinge adică panteismul. Spre deosebire de natură, care este limitată în acțiunile ei de anumite legi, Dum-

[23] J. B. Lamarck, *Histoire naturelles des animaux sans vertebres,* în *Oeuvres choisies,* p. 55.
[24] *Ibidem,* p. 45—46, 58.
[25] *Ibidem,* p. 45—46
[26] *Ibidem,* p. 47—48.

nezeu nu este limitat în acțiunile sale, dispune de voință liberă. Dar despre el nu avem nici o cunoștință pozitivă, căci în raporturile noastre cu lumea, ceea ce cunoaștem este doar natură, forță și ordine care acționează și se realizează după legi necesare. Dacă Dumnezeu, cu inteligența și voința sa, s-ar confunda cu natura, atunci n-ar exista legi, totul s-ar schimba după libera sa voință și în lume s-ar instaura haosul ori arbitrariul. Dar știința și experiența ne dovedesc contrariul : totul este supus unor legi obiective, unei ordini naturale necesare.

Naturalistul francez nu admite nici omologarea naturii cu „sufletul universal" care ar dirija lumea în ansamblu precum și părți din univers (sufletele particulare). Dacă natura s-ar identifica cu sufletul universal, n-ar mai acționa legi obiective ci am observa peste tot numai scopuri și intenții. „Este deci o veritabilă eroare să atribui naturii un scop, o intenție oarecare în operațiunile sale. Și această eroare este dintre cele mai comune printre naturaliști"[27].

Așadar, se poate constata că Lamarck nu este ateu și nici panteist. El poate fi considerat ca deist, adică limitează puterea divină la creația inițială, căci natura se conduce după legi necesare, obiective și neschimbătoare. Iar intervenția ulterioară a lui Dumnezeu în natură este exclusă. Dar și în actul creației inițiale rolul divinității este limitat. Mai întîi, el nu vorbește nicăieri de o creație din nimic, căci universul material (fizic) există de totdeauna. Apoi, Dumnezeu n-a creat lucruri și ființe — chiar dintr-o materie preexistentă — ci doar *Natura,* adică forța creatoare și ordinea, legile după care acționează această forță creatoare. Concepția sa deistă este cvasiateistă, în orice caz anticreaționistă. Lucrurile și ființele, toate formele de existență nu sînt creații ale divinității ci ale naturii. Ea a preluat cea mai mare parte dintre prerogativele divinității, inclusiv din prerogativele creației, căci tot ce constatăm în lume, toate formele de existență, lucruri și ființe, sînt create, schimbate și distruse (transformate) de ea, nu de Dumnezeu. Opera divinității este numai natura, care cuprinde doar mișcarea și legile generale, precum și spațiul și timpul.

Așadar, în concepția filozofică a lui Lamarck, natura are autonomie cvasiabsolută și este ea însăși capabilă de creație, nefiind limitată în acțiunea ei decît de legi necesare. Această concepție deschidea cel mai larg cîmp de acțiune științei, într-o epocă

[27] J. B. Lamarck, *op. cit.,* p. 53.

în care cadrul teoretic creaționist devenise sufocant pentru ea. De aceea, credem că are dreptate neolamarckistul ateu Felix le Dantec cînd scrie că „transformismul lamarckian a rupt-o categoric cu dogma creației biblice, în ciuda tuturor precauțiilor oratorice în care-și învăluie brutala sa sinceritate“[28].

Plasat în orizontul ontologic naturalist, „filozoful“ Lamarck este empirist în teoria cunoașterii. În ciuda faptului că dovedește un elan speculativ, biologul francez este destul de exigent în îndrumarea metodologică a gîndirii științifice. El distinge între *„cîmpul realităților“* adică „cel pe care ni-l oferă materia și corpurile pe care le putem observa, ca și natura în actele sale, în mersul său și în fenomenele pe care ni le prezintă“[29] și *„cîmpul imaginației“*, adică „acela al ficțiunilor, al supozițiilor arbitrare și al iluziilor de tot felul“[30]. Datoria omului de știință este de a se menține în „cîmpul realității“ și de a rezista agreabilelor aspirații ale gîndirii de a transcende în „cîmpul imaginației“ sau tendințelor imaginației de a deforma și modifica ideile provenite din realitate. Astfel imaginația tinde să transforme, prin contraste sau opoziții „ideea ce și-o formează despre finit în cea de infinit ; la fel ea schimbă ideea pe care și-a format-o despre o materie sau un corp în cea de **ființă imaterială**“[31].

Lamarck concepe procesul cunoașterii în genere în spirit empirist, ca desfășurîndu-se în trepte de generalizare tot mai înalte. „Cu ideile simple pe care i le procură senzațiile, omul, comparîndu-le și judecîndu-le, obține idei complexe de ordinul întîi ; comparînd și judecînd două sau mai multe idei de acest ordin mai înalt, el obține altele de un ordin mai înalt ; în sfîrșit, cu acestea sau cu altele pe care el le unește, de orice ordin ar fi ele, el își procură altele și așa mai departe aproape la infinit. Pretutindeni consecințele sale și prin urmare toate ideile pe care el le formează își au deci sursa în ideile simple și primare pe care sistemul său organic de senzații i le-a procurat“[32].

Dar Lamarck n-a fost un empirist fără orizont. Deși avertiza împotriva zborului fără frîu al imaginației și al ipotezelor neînte-

---

[28] Felix le Dantec, *Préface*, la volumul J. B. Lamarck, *Oeuvres choisies*, p. 4.

[29] *Ibidem*, p. 63.

[30] *Ibidem*, p. 64.

[31] *Ibidem*, p. 65.

[32] J. B. Lamarck, *op. cit.*, p. 64—65.

meiate, marele naturalist nu limita investigația științifică la probleme mărunte, ușor de rezolvat și de verificat, ci îndemna gîndirea să urce pe marile piscuri ale cunoașterii și să-și deschidă un orizont larg. „Trebuie oare să evităm totdeauna abordarea unor chestiuni mai importante, pentru a nu ne ocupa decît de a aduna fără încetare mici fapte care ni se prezintă, fără a îndrăzni vreodată să căutăm să descoperim fapte generale, din care altele nu sînt decît ultimele rezultate? Oamenii cu vederi mici nu se pot consacra decît lucrurilor mici, și numărul acestora este totdeauna acela care domină. Or, ca urmare a stimei pe care fiecare o are pentru ceea ce el poate face, oamenii de rînd disprețuiesc sau dezaprobă în general considerarea marilor obiecte și a marilor idei. Dacă, după cum nu ne-am putea îndoi, este cu adevărat util de a aduce în cercetarea determinării faptelor, această precizie și această scrupuloasă exactitate care onorează pe savanții care fac din ea o lege, excesul de supunere la această lege devine în cele din urmă periculos, prin aceea că tinde, fără încetare, să reducă ideile celor care i s-au consacrat“[33].

Concepția sa evoluționistă asupra speciilor de plante și animale se integrează, într-o viziune evoluționistă asupra întregii naturi, viziune cu un pronunțat caracter dialectic. Ea este legată de concepția sa despre natură ca forță activă creatoare de noi forme, opusă concepțiilor fixiste care atribuie creația lucrurilor și ființelor direct lui Dumnezeu. Cu unele accente de naturalism romantic, Lamarck ne dă o imagine dialectic-spontană asupra naturii. „Tot ce observă el (omul), îi apare pătruns de mișcare. Din toate părțile, el remarcă între corpuri, acțiuni reciproce și diverse reacțiuni, deplasări, agitații, mutații de toate felurile, alterări și distrugeri, formații noi de obiecte care suportă la rîndul lor soarta altora asemănătoare care au încetat de a mai exista, în sfîrșit, reproduceri constante dar supuse influenței împrejurărilor care le fac să varieze rezultatele; într-un cuvînt, el vede generațiile în trecere, scurgere rapidă, succedîndu-se fără încetare, prăvălindu-se, cum s-a zis, în abisul timpurilor“[34].

Iar această veșnică mișcare și transformare ce domnește în natură nu se face la întîmplare, ci conform unor legi naturale necesare. Concepția sa evoluționistă cuprinde așadar atît speciile de

[33] J. B. Lamarck, *Hydrogéologie,* (citat după Marcel Landrieu, *Lamarck le fondateur du transformisme,* p. 173.

[34] J. B. Lamarck, *op. cit.,* p. 55—56.

plante și animale, cît și substanțele chimice, precum și transformările suferite de scoarța Pămîntului. Sensul general al evoluției este de la forme simple, elementare, la forme mai complexe. Concepția sa despre natură ca forță creatoare și distrugătoare de forme este îndreptată împotriva concepției religioase creaționiste și fixiste după care divinitatea a creat de la început formele de existență care ar fi rămas de atunci neschimbate. „Dacă ar fi așa, argumentează întemeietorul transformismului, aceste corpuri n-ar datora nimic naturii care n-ar avea nici o putere asupra lor... În acest caz, ea nu este deloc o forță, iar legile îi sînt inutile ; în sfîrșit, numele pe care îl dăm este un cuvînt golit de sens dacă nu exprimă decît existența corpurilor și nu o putere specială care operează și acționează imediat asupra lorà[35].

Concepția generală evoluționistă a lui Lamarck elimină creaționismul religios și prin faptul că explică prin factori naturali fenomenele geologice și biologice precum și diferite verigi ale lanțului evoluției, diverse praguri în care trecerea de la un nivel al existenței la altul era pusă pe seama unor factori supranaturali : apariția vieții din materia lipsită de viață, trecerea de la o specie sau clasă de viețuitoare la alta și mai ales trecerea de la animale la om.

Concepția sa evoluționistă cuprinde și fenomenele geologice, configurația scoarței terestre care n-a rămas aceeași de-a lungul mileniilor. „Orice om observator și instruit — scria autorul *Filozofiei zoologiei* — știe că nimic nu este constant, în aceeași stare pe suprafața globului terestru. Totul suferă, cu timpul, mutații diverse mai mult sau mai puțin prompte, după natura obiectelor și a împrejurărilor. Locurile ridicate se degradează continuu prin acțiunea alternativă a Soarelui, a apelor fluviale și a altor cauze ; tot ceea ce se desprinde de ea este antrenat spre locurile joase ; albiile rîurilor, fluviilor și chiar ale mărilor își schimbă forma, adîncimea și se deplasează pe nesimțite ; într-un cuvînt, totul la suprafața Pămîntului își schimbă situația, forma, natura și aspectul și nici climatele diverselor ținuturi nu sînt mai stabile“[36].

Naturalistul francez a zăbovit mai mult asupra fenomenelor geologice în lucrarea sa *Hidrogeologia* (1802) în care explică transformările din trecutul Pămîntului prin „cauze actuale“ adică prin

[35] J. B. Lamarck, *op. cit.*, p. 42.

[36] J. B. Lamarck, *Philosophie zoologique*, Schleicher Frères Editeurs, Paris, (f. dată) p. 57—58.

factori care acționează și azi. Dintre acești factori, Lamarck acordă o importanță mai mare apelor de unde și titlul curios al lucrării sale. El a criticat și concepția fixității speciilor minerale, iar unii cercetători susțin că tot el a introdus pentru prima dată în știință ideea de durată[37].

Adept al ideii transformărilor lente, prin cauze naturale, a scoarței Pământului, Lamarck a criticat aspru teoria catastrofelor geologice susținută de Cuvier. „Acest mijloc comod de a ieși din încurcătură, cînd vrem să explicăm acțiuni ale naturii a căror cauză n-a putut fi sesizată, n-are fundament decît în imaginația care l-a creat și nu poate fi sprijinit pe nici o probă"[38]. Cuvier nu-i va ierta niciodată lui Lamarck această critică și va urmări toată viața să-i discrediteze concepția evoluționistă prezentată ca un produs al fanteziei.

O problemă foarte dificilă, nici azi rezolvată prin probe științifice, era aceea a originii vieții.

Biologul francez a admis, ca și Cabanis, posibilitatea apariției spontane, naturale a viețuitoarelor simple din materia abiotică, nu numai în trecut, ci și în zilele noastre. În urma experiențelor lui Redi și Swammerdam, el exclude apariția pe cale spontană, direct din materia abiotică, a unor organisme cu un anumit grad de dezvoltare. Totodată, consideră el, aceste experiențe nu exclud posibilitatea apariției spontane a unor microorganisme foarte simple — cum ar fi *monadele* dintre infuzori — și cele mai simple alge (Bissus) dintre plante. Explicația apariției organismelor celor mai simple din materia lipsită de viață este rațională și constituie singura alternativă la concepția creaționistă și în general la admiterea miracolului în natură. Totuși, dezvoltarea ulterioară a biologiei, care a putut folosi un microscop mai perfecționat, a arătat că și acele organisme, considerate de Lamarck ca fiind foarte simple, au de fapt o structură mai complexă. Totuși, în stadiul de atunci al științei, cunoștințele existente nu contraziceau o asemenea ipoteză, ci chiar o confirmau.

Dar cum își imaginează Lamarck apariția vieții ? În natură există anumite fluide, adică forțe fizice ca magnetismul, electricitatea, căldura, care, pătrunzînd în masa corpurilor gelatinoase, produc în ele modificări de organizare și de structură, transformîndu-le în țesut celular avînd proprietățile elementare ale vieții; în-

[37] Cf. Elie Faure, *Les constructeurs*, Paris, 1921, p. 17.
[38] J. B. Lamarck, *Philosophie zoologique*, p. 59.

tr-un cuvînt, le vitalizează, printr-un proces asemănător fenomenului fecundației. Repetăm, aceste fluide n-au nimic de a face cu vreo forță vitală, misterioasă ci sînt pur și simplu forțe fizice, naturale. Printre aceste forțe fizice, fluide, capabile să vitalizeze materia gelatinoasă, Lamarck acordă o mare importanță căldurii. „Căldura, această mamă a germinațiilor, acest suflet material al corpurilor vii, a fost poate principalul mijloc de care s-a servit natura ca să producă, cu materii potrivite, un început de organizare, o dispoziție specială a părților, cu alte cuvinte, un act de vitalizare analog cu acela al fecundației". Analogia cu actul fecundației nu e lipsită de semnificație, căci fecundația este în natura vie un act creator de noi forme de viață.

Procesul apariției și evoluției vieții se face lent, fără ruperea lanțului continuității. Această idee a dezvoltării continue face legătura cu cercetările paleontologice, care au pus în lumină forme intermediare, precum și cu concepția transformistă din geologie. Ea se opune categoric concepției catastrofiste a lui Cuvier, care, chiar dacă nu susține teoria creațiilor succesive, introduce în istoria Pămîntului fenomene excepționale (catastrofale) cu ajutorul cărora încearcă să apere, în mod indirect, concepția creaționistă asupra speciilor.

Odată apărută prin generație spontană, viața își continuă evoluția spre forma de organizare mai complexă, prin crearea de organe speciale și diferențierea lor în raport cu funcțiile pe care trebuie să le îndeplinească, prin apariția unor specii noi rezultate din transformarea altora vechi etc. Toate speciile existente, inclusiv omul, sînt rezultatul unui proces lent de transformare a organismelor inferioare în altele mai dezvoltate. Iată ideile fundamentale privind modul cum vede biologul francez evoluția vieții, mecanismul ei și factorii care o determină. „Speciile nu sînt toate contemporane — scrie Lamarck în *Philosophie zoologique ;* ele descind unele din altele și nu posedă decît o fixitate relativă și temporară ; varietățile dau naștere speciilor. Diversitatea condițiilor de viață le influențează, modificîndu-le organizarea, forma generală, organele animalelor ; același lucru se poate spune și despre folosirea sau nefolosirea organelor. La început s-au născut numai animalele și plantele cele mai simple și apoi ființele cu o organizare mai complexă. Evoluția geologică a globului și popularea sa cu vietuitoare a avut loc în mod continuu și n-au fost întrerupte de revoluții violente. Viața nu este decît un fenomen fizic. Toate fenomenele vitale sînt datorate unor cauze mecanice, fie fizice, fie chimice, avînd

rațiunea lor de a fi în constituția materiei organice. Animalele și plantele cele mai rudimentare, plasate pe treapta cea mai joasă a scării organice, s-au născut și se nasc și astăzi prin generație spontană. Toate corpurile vii sau organice ale naturii sînt supuse acelorași legi ca și corpurile lipsite de viață sau anorganice. Ideile și alte manifestări ale spiritului sînt simple fenomene de mișcare, care se produc în sistemul nervos central. În realitate, voința nu este niciodată liberă. Rațiunea nu este decît un mai mare grad de dezvoltare și de comparare a judecăților"[39].

Factorii transformării speciilor sînt de natură materială, ca dealtfel ai întregii evoluții a formelor de existență din natură. Lamarck distinge două „cauze generale" ale evoluției speciilor: tendința primitivă a materiei vii spre forme superioare de organizare și influența condițiilor de mediu asupra organismelor vii. Primul factor este intrinsec materiei vii și a dat naștere la interpretări finaliste. Este adevărat că formularea permite o asemenea interpretare. Dar dacă ne raportăm la întreaga concepție evoluționistă, constatăm că întemeietorul transformismului nu admite cauze finale nici particulare nici generale. Lamarck constată existența unei gradații, a unei scări ascendente în lumea viețuitoarelor.

Căutînd să explice cauza acestei gradații, care în fond este un fapt real, el nu apelează la planul creatorului, la realizarea unei idei a divinității, cum au făcut foarte mulți biologi și filozofi, ci consideră că această proprietate de a se dezvolta spre forme tot mai înalte de organizare aparțin vieții însăși, tot așa cum evoluția tuturor celorlalte forme de existență se datorește proprietății naturii însăși. Considerăm că „tendința spre progres" (formularea lui e într-adevăr neștiințifică) este o manifestare specifică naturii vii a proprietății generale a naturii: capacitatea creatoare a naturii, însușirea ei de a produce forme noi, fără intervenția divinității. Este în fond o idee raționalistă și chiar materialistă, dar o idee filozofică și nu științifică. De aceea, ea va fi privită cu suspiciune de biologi, va fi minimalizată de adepții săi lamarckiști și exagerată de criticii săi darviniști. În condițiile de atunci, era o explicație rațională ca și întreaga sa concepție asupra evoluției.

Al doilea factor este de natură fizică, externă a viețuitoarelor: influența timpului și a împrejurărilor. Se știe că Lamarck consideră că evoluția, transformarea speciilor și a scoarței Pămîn-

[39] J. B. Lamarck, *Philosophie zoologique*, cu o prefață de Ernst Haeckel, Paris, 1868, p. III—IV.

tului se face foarte lent, ceea ce presupune o acțiune îndelungată a factorilor de mediu : clima, variațiile de temperatură ale atmosferei, a naturii solului etc. În factorii de mediu, Lamarck cuprinde și factorii biologici (obiceiuri, modul de înmulțire al viețuitoarelor, încrucișarea etc.) dar accentul cade pe factorii fizici-chimici, meteorologici și hidrologici.

Care este raportul dintre cei doi factori ai evoluției : tendința spre progres în organizare și influența condițiilor de mediu ? Pentru a înțelege valoarea lor diferită, trebuie precizat că Lamarck concepe evoluția speciilor ca o descendență, ca un arbore genealogic regulat. În afară de aceasta, trebuie reamintit că biologul francez împarte însușirile și organele respective ale viețuitoarelor în două categorii : organe de importanță primordială — de digestie, de respirație, de înmulțire etc. — care nu pot fi modificate de condițiile de mediu, și organe de mai mică importanță — labele, aripile, dinții, coarnele, ghiarele —, ce se pot modifica prin acțiunea factorilor de mediu. Cum în concepția lui Lamarck scara viețuitoarelor (arborele genealogic) ar trebui să fie regulată (continuă), fără verigi lipsă, iar organele și funcțiile vitale nu se modifică prin influența condițiilor de mediu, rezultă că factorul principal al evoluției este cel intrinsec : tendința vieții spre forme superioare de organizare. Condițiile de mediu produc un fel de perturbare, alterare a ordinii ideale evolutive a naturii. „Dacă cauza care duce neîncetat la complicarea organizării ar fi singura cauză care influențează asupra formei și organelor animalelor, complicarea crescîndă a organizării ar fi în progresie regulată peste tot. Dar nu este așa : natura este forțată să-și supună operațiile influenței împrejurărilor, care acționează asupră-i și din toate părțile aceste împrejurări fac să-i varieze produsele"[40]. Prin urmare, evoluția este rezultatul interacțiunii dintre forțele interne ale viețuitoarelor și influența condițiilor de viață. „Progresia în compoziția organizării suferă, ici și colo, în seria generală a animalelor, anomalii produse de condițiile de viață și de cea a obiceiurilor contractate"[41].

Schimbarea de mediu provoacă o schimbare a obiceiurilor, adică a modului de acțiune și de comportare a animalelor, fapt care duce pînă la urmă, dacă acțiunea e puternică și prelungită, la modificarea formei organismului și a diferitelor organe. În mecanismul transformării și evoluției speciilor, Lamarck distinge două legi :

[40] J. B. Lamarck, *Philosophie zoologique*, p. 208.
[41] *Ibidem*, p. 109.

1. Folosirea mai intensă fortifică și amplifică organele, iar neutilizarea determină atrofierea sau chiar dispariția lor treptată; 2. Modificările dobîndite de viețuitoare în cursul vieții lor individuale sub acțiunea mediului se transmit prin ereditate la urmași. S-au purtat multe discuții în legătură cu valoarea factorilor evoluției în lamarckism precum și cu mecanismul acestei evoluții. Știința parțial și-a spus cuvîntul și urmează tot ea să confirme, să infirme sau să modifice teoria lamarckiană a evoluției. Din punct de vedere filozofic, prezintă mai mică importanță mecanismul concret al evoluției și factorii care o determină. Pentru istoria gîndirii filozofice, mai important este faptul că acești factori sînt de natură materială și că teoria în ansamblu este bine articulată logic. Ea a produs o răsturnare a vechiului cadru epistemologic care a dominat secole de-a rîndul biologia — creaționismul și fixismul — și a oferit un cadru epistemologic nou — evoluționismul în interiorul căruia s-a dezvoltat biologia modernă și contemporană.

Importanța filozofică a teoriei lamarckiene a evoluției sporește prin caracterul ei foarte cuprinzător: de la biogeneză la antropogeneză. Lamarck n-a ezitat să extindă concepția sa evoluționistă a transformării naturale a speciilor și la explicarea apariției omului. În *Filozofia zoologiei*, el consacră un capitol special acestei probleme. Toate însușirile caracteristice ale omului — consideră naturalistul francez — sînt rezultatul schimbărilor condițiilor de viață și al eforturilor unei ființe cuadrumane (maimuțe superioare) de a se adapta la noile condiții, schimbîndu-și obiceiurile și modificîndu-și organele și conformația corpului. După ce aduce o serie de argumente plauzibile ale modului cum s-ar fi transformat un cuadruman superior în om, Lamarck conchide: „Acestea ar fi reflecțiile pe care le-am putea face asupra omului, considerat aici ca rasa preeminentă în chestiune, dacă omul nu s-ar distinge de animale decît prin caracterul organizării sale și dacă originea sa n-ar fi diferită de a lor“[42]. Dacă ținem seama de sărăcia de material științific existent atunci și de condițiile ideologice nefavorabile afirmării ateismului, concepția lui Lamarck ne apare foarte îndrăzneață și cu o mare forță anticipatoare. Nici Darwin n-a avut această îndrăzneală, deși a publicat *Originea speciilor* cu o jumătate de secol mai tîrziu, cînd se adunase mai mult material științific și cînd condițiile afirmării adevărului în știință erau mai favorabile.

[42] J. B. Lamarck, *Œuvres choisies*, p. 328.

În concluzie, concepția lui Lamarck este prima concepție evoluționistă închegată care explică rațional prin cauze naturale toate marile probleme ale evoluției naturii, de la biogeneză la antropogeneză. Deși a fost depășită de știință, ea a creat un curent în biologie — neolamarckismul — și a constituit prima mare sinteză evoluționistă asupra naturii, încadrată într-un orizont filozofic modern. Ea a fost apreciată și de unii darviniști cum a fost naturalistul Ernst Haeckel. Biologul german — el însuși un om de știință care a ridicat darvinismul la dimensiuni filozofice — apreciază caracterul filozofic materialist al teoriei lui Lamarck : caracterul natural al cauzelor evoluției, „absența unei forțe vitale speciale sau a unei cauze finale organice ; proveniența tuturor organismelor dintr-un mic număr de forme ancestrale simple, născute prin generație spontană a materiei anorganice ; perpetuitatea neîntreruptă a evoluției geologice și mai ales inadmisibilitatea oricărui miracol, a oricărei idei supranaturale în evoluția naturală a materiei"[43].

[43] Ernst Haeckel, *Prefață* la *Philosophie zoologique*, p. IV.

VIII

DE LA FILOZOFIA ŞI ŞTIINŢA NATURII LA DIALECTICA NATURII : FRIEDRICH ENGELS

Se ştie că Marx şi Engels au pus bazele filozofiei marxiste în a doua treime a veacului trecut, folosindu-se în principal de ştiinţele social-umaniste : istorie, economie, politică, filozofie etc. Or, marile succese obţinute de ştiinţele naturii în a doua jumătate a secolului al XIX-lea au produs schimbări atît de radicale în cunoaşterea lumii şi în progresul civilizaţiei încît nu puteau fi ignorate de o filozofie care îşi propunea să explice şi să transforme lumea. Ştiinţele naturii trebuiau valorificate pentru dezvoltarea materialismului, pentru integrarea în viziunea generală marxistă asupra naturii şi societăţii. Aşa cum prin cercetările de pînă atunci Marx şi Engels au înlocuit vechea filozofie a istoriei cu o concepţie materialistă şi dialectică asupra istoriei, tot astfel era necesar să înlocuiască vechea filozofie a naturii cu o dialectică materialistă a naturii. Această misiune şi-a asumat-o Friedrich Engels.

1. De la ştiinţa mecanicistă la filozofia hegeliană a naturii

Ştiinţa mecanicistă a naturii a atins apogeul în secolul al XVIII-lea, cînd a devenit idealul epistemologic al tuturor ştiinţelor, precum şi al filozofiei, dominînd întreaga cultură iluministă. Dar idealul epistemologic mecanicist, atît de rodnic în mecanica cerească şi terestră, în fizică şi chiar în chimie, şi-a manifestat neajunsurile în geologie şi mai ales în biologie. De aceea, încă din epoca luminilor, a reapărut idealul epistemologic naturalist care s-a modernizat şi maturizat treptat pe măsura progreselor gîndirii ştiinţifice şi filozofice.

În primele decenii ale secolului al XIX-lea, s-a manifestat o reacţie violentă împotriva mecanicismului din partea romantismului

german. În cadrul culturii romantice, a reapărut vechea filozofie a naturii, dar într-o formă nouă, care poartă amprenta curentului spiritual din care făcea parte.

Criticînd știința modernă, care avea ca ideal determinarea cantitativă a fenomenelor, filozofia romantică a naturii revine la știința calitativă a naturii, întemeiată pe un ideal epistemologic inspirat din artă, religie sau filozofie : intuiția artistică mistică sau intelectuală. În opoziție cu știința mecanicistă, care viza cercetarea fenomenelor și lucrurilor particulare, avînd o perspectivă analitică asupra fenomenelor naturii, filozofia romantică a naturii are o perspectivă unitară, integratoare, fenomenele particulare fiind deduse din întreg : ideea de plan general unic, de prototip, de structură originară, de animal primordial, de plantă primordială, de organ primordial etc. De aici și ideea de metamorfoză, de transformare a acestor entități primordiale, originare, dînd naștere unor forme particulare : teoria apariției florii prin transformarea frunzei (Goethe), teoria vertebrală a craniului (Goethe și Oken) concepția dezvoltării lumii organice din cea minerală (Kielmeyer) etc.

Modelului mecanic al naturii i se opune modelul organism, un sistem capabil să conserve mișcarea și să surprindă dinamismul și pulsația vitală a naturii. Ideea de continuitate, de legătură, de asemănare, de forme intermediare este opusă categoriilor științei mecaniciste de discontinuitate, de determinare riguroasă și rigidă a formelor particulare. Astfel, se stabilesc legături între animale și întreaga natură (modelul organism) între natură și om (model uman al naturii, unitate dintre macrocosmos și microcosmos) între plante și animale, între regnul mineral și natura vie (protozoa lui Oken).

O trăsătură caracteristică a filozofiei romantice a naturii (care o deosebește de cea antică și de cea renascentistă) o constituie ideea de polaritate — atracție-repulsie — ca esență a materiei : polii magnetici, electricitatea pozitivă și cea negativă, reacțiile chimice (interpretate ca fiind rezultatul afinității sau respingerii dintre elementele chimice) etc.

Ca și vechea filozofie a naturii, filozofia romantică a naturii se întemeiază pe metoda analogiilor, care a dus la unele descoperiri, dar și la foarte multe absurdități. Ea a îndepărtat pe naturaliști de la cercetarea concretă și a favorizat speculația filozofică, înlocuirea legăturilor reale dintre lucruri și fenomene cu legături imaginare, deduse din presupusele proprietăți ale întregului. Spre deosebire de vechea filozofie a naturii, care era ratio-

nalistă, filozofia romantică a naturii admite intuiția ca metodă principală de cunoaștere : artistică, mistică sau intelectuală.

Filozofia naturii din primele decenii ale secolului al XIX-lea culminează cu sistemele speculative de explicare a întregii naturi, elaborate de Schelling și Hegel.

Filozofia schellingiană este o „fizică speculativă" opusă științei mecaniciste moderne atît prin concepție cît și prin metodă. Modelului mecanicist, considerat o formă prea elementară de organizare a naturii, Schelling îi opune modelul-organism, în care domină principiul corelației organice între părți și întreg. Natura este un sistem de energii creatoare, de forțe active. Înainte de a fi substanță, natura este forță, înainte de a fi materie corporală, este energie. Filozoful romantic critică atomismul substanțialist, opunîndu-i un dinamism al cîmpurilor energetice.

Izvorul mișcării este principiul polarității, al contradicției, considerată matca, forța generatoare a fenomenelor. Orice formă de existență, care în concepția sa este o formă de viață, are un „anti", o forță contrară. Proprietatea fundamentală a materiei anorganice este atracția și repulsia, care se manifestă prin magnetism (polii antagoniști magnetici), prin electricitate (pozitivă și negativă) prin chimism (reacțiile chimice fiind înțelese ca produsul atracției și respingerii).

Pe cale speculativ-deductivă, Schelling construiește o lume în devenire cu trei trepte : mecanism, chimism, organism, care reprezintă însă mai degrabă grade imanente de organizare a naturii decît un real proces de evoluție.

Deși se deosebește de concepția lui Schelling, mai ales prin faptul că nu identifică natura cu spiritul și nu admite intuiția intelectuală ca metodă de cunoaștere, concepția hegeliană despre natură este destul de asemănătoare cu cea a filozofului romantic. Ea este însă mult mai elaborată rațional. Și Hegel face o critică necruțătoare științei mecaniciste newtoniene, propunînd abandonarea ei, sau cel puțin schimbarea radicală a direcției de gîndire științifică deschisă de Newton. Și el respinge modelul mecanic al naturii, susținînd că „realitatea trebuie considerată ca un organism viu, existența în totalitatea ei este viață"[1]. Întregul nu este doar suma părților, ci este o totalitate organică, dominată de principiul corelației organice între părți și întreg. Concepția sa este o viziune

[1] D. D. Roșca, *Georg Wilhelm Friedrich Hegel*, în *Istoria filozofiei moderne*, vol. II, Societatea Română de Filozofie, p. 279.

vitalistă și finalistă asupra naturii. Viața este unitate în multiplicitate. Dacă formele de existență sînt considerate ca organisme vii, ele trebuie gîndite și studiate ca atare. Trebuie folosită deci o metodă adecvată, capabilă să cunoască viața „fără să-i răpească primăverile". Aceasta este metoda dialectică-sintetică izvorîtă din rațiune, opusă metodei metafizice-analitice a mecanicismului, izvorîtă din intelect. Există o unitate organică între concepția și metoda dialectică impusă de viziunea asupra naturii. De aceea, ideea contradicției dintre sistem și metodă la Hegel trebuie privită cu multă prudență.

Principiul contradicției ocupă un loc și mai important decît în concepția lui Schelling... Și Hegel admite, ca proprietăți dialectice fundamentale ale materiei anorganice, atracția și repulsia. Concepția lui Schelling despre principalele nivele ale naturii — mecanica, fizica și organica — este preluată și dezvoltată de Hegel, care-i dă o semnificație evoluționistă mai evidentă.

În probleme de astronomie, Hegel comite o serie de erori, izvorîte din metoda sa de a deduce particularități ale planetelor din sistemul solar, considerat ca totalitate absolută.

În critica generală făcută științei moderne, Hegel îi reproșează că folosește explicația matematică, pe care o consideră superficială, și că se întemeiază pe experiență, care ea însăși are nevoie de o explicație rațională. În ciuda unor intuiții interesante, Hegel comite în această direcție o mulțime de erori. Dar nu în erorile privind probleme speciale stă marele neajuns al concepției hegeliene ci în metoda speculativă — consideră savantul și filozoful Ludovico Geymonat[2]. Metoda speculativă, care deduce numărul și dimensiunile părților din întreg, fără să întreprindă o cercetare concretă, constituie punctul cel mai slab al concepției hegeliene. În spiritul vechii metafizici, el pretinde științei să îmbrățișeze totalitatea naturii și să explice complet orice fenomen particular, adică să dea o explicație absolută și definitivă. Apoi, recursul la deducția dialectică, întemeiată pe analogii și confuzii constituie al doilea element care a dus la falimentul filozofiei hegeliene a naturii, consideră filozoful italian.

Metoda speculativ-deductivă folosită de filozofii naturii a exercitat o influență dăunătoare asupra naturaliștilor, îndepărtîndu-i de cercetarea experimentală. Savanții din generația următoare —

[2] Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, volume quatre, p. 478—481.

Liebig, Johannes Müller, Helmholtz — au reacționat cu vehemență împotriva filozofiei naturii, în general, și a celei hegeliene, în special, luînd apărarea spiritului științific modern, întruchipat de gîndirea newtoniană. S-a ajuns astfel la un conflict fără precedent între știință și filozofie, în general. Hegel, scria Helmholtz în 1862, „a pornit un război cu o vehemență și asprime neobișnuite împotriva lui Isaac Newton, primul și cel mai mare reprezentant al cercetării fizice. Filozofii îi acuzau pe oamenii de știință de îngustime de spirit ; oamenii de știință replicau că filozofii sînt smintiți. Și aceasta ajunsese pînă acolo că oamenii de știință cereau cu insistență ca orice influență filozofică să fie alungată din lucrările lor. Unii dintre ei, printre care oameni de cea mai mare finețe, merseră pînă la condamnarea filozofiei în întregime, nu numai ca inutilă, ci ca o reverie dăunătoare. Astfel, trebuie să o mărturisim, nu numai că respingeau pretențiile nelegitime ale sistemului hegelian, dar nu se mai acorda nici o atenție revendicărilor juste ale filozofiei"[3].

S-a produs astfel cea mai profundă criză teoretică manifestată prin criza raporturilor dintre filozofie și știință, provocată de excesele științei mecaniciste, pe de o parte, și de cele ale filozofiei naturii, pe de altă parte. Progresele spectaculoase ale științelor naturii au dus la ignorarea filozofiei de către savanți care începeau să o considere o rămășiță a vechii mentalități, incapabilă să contribuie la progresul cunoașterii lumii. A luat naștere astfel un puternic curent pozitivist, care nega autonomia filozofiei sau o reducea la un simplu capitol al științei (metodologia). Declinul filozofiei speculative a împins pe mulți oameni de știință spre empirismul îngust, ajungîndu-se la o ruptură între cercetarea științifică riguroasă și conștiința oamenilor de știință, lipsită de spirit critic și înclinată să cadă victimă spiritismului și altor științe oculte. Singura licărire filozofică ce venea din direcția științei era materialismul vulgar, care generaliza în mod spontan și fără o prealabilă analiză critică, în continuarea materialismului iluminist din secolul al XVIII-lea, noile cuceriri ale științei. Era însă prea puțin în raport cu marile progrese realizate de gîndirea științifică și de cea filozofică, în ciuda tendințelor divergente la care s-a ajuns.

[3] Citat după William Dampier, *Histoire de la science dans ses rapports avec la philosophie et la religion*, traduction de René Sudre, Paris, Payot, 1951, p. 356.

În afară de aceasta, problema conflictului dintre filozofie și știință nu-i privea doar pe savanți și pe filozofi. Marile cuceriri teoretice și practice ale științei au făcut să crească rolul ei în dezvoltarea generală a civilizației. Pe de altă parte, dezvoltarea mișcării și gîndirii social-politice, care prefigurau o nouă orînduire socială, aveau nevoie de o filozofie cuprinzătoare, în stare să explice lumea (natura și societatea) și să călăuzească acțiunea pentru transformarea ei. Astfel, criza raporturilor dintre filozofie și știință se integra în criza mai generală a culturii și a civilizației epocii, manifestată nu numai prin opoziția dintre știință și umanism, ci și printr-un conflict ideologic și social-politic.

2. De la filozofia hegeliană a naturii la dialectica naturii

Engels a intervenit în problemele filozofice ale științelor naturii într-un moment de acută criză teoretică, generată de spectaculoasa dezvoltare a științei și de marele eșec al vechii filozofii a naturii.

Respingînd în principiu filozofia naturii, autorul *Dialecticii naturii* s-a ridicat totodată împotriva empirismului plat al multor savanți, adversari neîmpăcați ai oricărei filozofii, arătînd că multe din speculațiile lor spontane sînt tot atît de absurde ca și filozofia hegeliană a naturii pe care o condamnau cu dispreț. De multe ori, empirismul „operează de preferință cu reprezentări depășite, cu produsele, în mare parte învechite, ale gîndirii înaintașilor"[4]. Mai mult, lipsa de educație filozofică raționalistă i-a dus pe mulți savanți empiriști la spiritualism și la alte forme de misticism[5]. „Disprețul față de dialectică nu rămîne nepedepsit"[6], remarca Engels cu ironie.

În *Dialectica naturii*, în *Anti-Dühring*, precum și în *Ludwig Feuerbach și sfîrșitul filozofiei clasice germane*, Engels a arătat importanța istorică a filozofiei naturii, în ciuda marilor ei neajunsuri. „E mult mai ușor... să te năpustești asupra vechii filozofii a naturii decît să-ți dai seama de semnificația ei istorică. Ea conține

[4] Friedrich Engels, *Dialectica naturii*, în Marx și Engels, *Opere*, vol. 20, Edit. politică, București, 1964, p. 438.

[5] A se vedea articolul *Științele naturii în lumea spiritelor* din *Dialectica naturii*.

[6] *Ibidem*, p. 365.

multe absurdități și multe lucruri fanteziste, dar nu mai multe decît teoriile nefilozofice ale cercetătorilor empiriști din aceeași epocă ; iar faptul că ea conține și multe lucruri juste și raționale începe să fie recunoscut odată cu răspîndirea teoriei evoluționiste"[7].

Este vorba de *rolul istoric* al filozofiei naturii și nu de actualizarea ei. Cu toată simpatia pe care o avea pentru filozofia naturii și în special pentru cea hegeliană, mai ales după 1878, Engels a arătat că ea aparține trecutului. „Odată cu punctul de plecare idealist, cade și sistemul construit pe baza lui, deci și filozofia hegeliană a naturii"[8], scria Engels în 1878. „Astăzi, filozofia naturii este definitiv lichidată — preciza el un deceniu mai tîrziu. Orice încercare de a o reînvia ar fi nu numai superfluă, dar ar constitui chiar un regres"[9].

În ciuda criticii aspre făcute mecanicismului, privirile lui Engels se îndreaptă spre elementul nou — științele moderne ale naturii. Apariția și dezvoltarea științei moderne în secolele XVI și XVII au constituit o revoluție în dezvoltarea gîndirii umane, considera autorul *Dialecticii naturii*. Științele naturii, care se dezvoltau și ele în atmosfera acestei revoluții (din Renaștere — *S. G.),* erau profund revoluționare[10]. Engels apreciază marile realizări din științele mecanice și din fizica matematică, prin care se ajunsese la explicarea naturii anorganice pe baza modelului mecanic. Dar în secolul XVII, imaginea mecanicistă a lumii era statică ; totul apărea ca fiind definitiv, fără schimbare și transformări. Știința naturii, inițial revoluționară, stătea în fața unei naturi absolut conservatoare, în care nimic nu se schimbase de la începutul lumii și în care totul trebuia să rămînă la sfîrșitul lumii, așa cum fusese la începutul ei[11].

În ciuda imaginii generale statice a unei naturi în forme de existență încremenite, științele naturii — constată Engels — au făcut descoperiri care ofereau posibilitatea depășirii acestei imagini statice, emiterii de anticipații ale unei viziuni dialectice asupra naturii.

Printre marile descoperiri care aveau menirea să ducă la o imagine dialectică și materialistă a naturii, Engels menționează : teoriile cosmologice ale lui Kant și Laplace, teoria evoluționistă

---

[7] *Anti-Dühring* în Marx Engels, în *Opere,* vol. 20, p. 13.

[8] *Dialectica naturii,* în Marx-Engels, *Opere,* vol. 20, p. 353—354.

[9] Friedrich Engels, *Ludwig Feuerbach și sfîrșitul filozofiei clasice germane,* în Marx — Engels, *Opere,* vol. 21, Edit. politică, București, 1965, p. 294.

[10] *Dialectica naturii,* în Marx-Engels, *Opere,* vol., 20, p. 491.

[11] *Ibidem,* p. 492.

în geologie a lui Lyell, legea conservării materiei descoperită de Lavoisier în chimie, transformarea căldurii în energie mecanică, premisele evoluționismului în biologie (C. F. Wolff, Lamarck, Baer), descoperirea celulei ca formă de organizare a naturii vii — vegetale și animale — de către Schleiden și Schwann și mai ales teoria lui Darwin, întemeietorul evoluționismului științific. Toate acestea au făcut posibilă explicarea întregii lumi prin cauze naturale și au contribuit la formarea unei imagini dinamice despre întreaga natură.

Dar tocmai aceste progrese ale științelor naturii au făcut necesare generalizările teoretice la diferite nivele, examinarea critică a metodelor, sistematizarea materialului acumulat și stabilirea unor legături între diferitele domenii ale cunoașterii. Or, examinarea critică și generalizarea teoretică, dincolo de marginile unei singure științe, pentru a elabora o concepție generală despre natură, pretinde o anumită competență care-i depășește pe oamenii de știință, din ce în ce mai specializați și fără experiență în domeniul teoriei.

Pentru a scoate științele naturii din criza teoretică, Engels propune „întoarcerea la dialectică". Această întoarcere, considera el, se poate face, fie spontan, prin simpla generalizare a descoperirilor științifice, care duc la o imagine dinamică a naturii, fie prin studierea filozofiei dialectice, sub formele ei istorice : filozofia antică greacă și mai ales filozofia clasică germană, de la Kant la Hegel. Engels recomandă în mod deosebit studierea dialecticii hegeliene pe care Marx a pus-o în valoare în opera sa.

În mai multe rînduri, Engels vorbește de întoarcerea științei la dialectică, în special la dialectica hegeliană, ceea ce ar justifica într-o anumită măsură critica făcută de Galvano della Volpe[12]. Totuși nu trebuie să ne luăm după afirmații făcute de Engels în diferite situații, ci să privim *Dialectica naturii* în spiritul ei. Or, este clar că, dacă ar fi vorba de o întoarcere la Hegel, *Dialectica naturii* ar coincide cu filozofia hegeliană a naturii. Dacă aceasta ar fi fost convingerea sa, Engels n-ar mai fi scris o lucrare specială pentru a deschide științei calea spre dialectică și pentru o interpretare dialectică materialistă a naturii. Că Engels n-a pus semnul egalității între dialectica naturii — pe care o numește uneori și „dialectica rațională" — și dialectica hegeliană a naturii

[12] Galvano della Volpe, *Per la teoria di un umanesimo positivo*, Bologna, 1949.

o dovedește și precizarea făcută în vechea prefață la *Anti-Dühring* despre dialectică. „Între dialectica hegeliană și dialectica rațională este același raport ca între teoria substanței calorice și teoria mecanică a căldurii, ca între teoria flogisticului și teoria lui Lavoisier"[13]. Este vorba, prin urmare, de trecerea de la preștiință la știință, de la preistoria dialecticii naturii la dialectica rațională a naturii. Așadar, dialectica naturii nu trebuie căutată în istoria gîndirii filozofice și identificată în esență cu filozofia hegeliană a naturii, ci trebuie creată de-abia de acum înainte, plecînd de la descoperirile științei înseși și de la studierea dialecticii hegeliene.

Între filozofii marxiști se discută problema dacă mai este posibilă și necesară astăzi o filozofie a naturii, adică o abordare filozofică generală a naturii. Problema are implicații importante pentru filozofia marxistă în general. De aceea, posibilitatea și necesitatea unei filozofii relativ autonome a naturii trebuie privită în raport cu problema necesității și utilității filozofiei în general, ca disciplină relativ autonomă față de științele particulare. Dealtfel, Engels tratează problema filozofiei naturii, adică a dialecticii naturii, în legătură cu statutul filozofiei, în general, în condițiile științei din vremea sa.

În afară de aceasta, discuția nu trebuie privită doar ca un raport între filozofia naturii și științele naturii, între filozofia marxistă și științe în general, ci și din perspectiva modului de a înțelege filozofia, a modului de a gîndi filozofic natura sau întreaga existență, precum și gîndirea însăși. Căci negarea abordării filozofice integratoare, a naturii duce la absolutizarea perspectivei particularizatoare din științele naturii, adică la o viziune statică și pulverizatoare a naturii, la metoda mecanicistă, atît de aspru criticată de Engels. Și invers, admiterea unei filozofii a naturii, de tip tradițional, duce la absolutizarea viziunii integratoare și la deducerea concepției despre lucrurile și fenomenele particulare, pe cale speculativă, din intuiția despre întreg. Nu este, prin urmare, vorba de o simplă discuție despre raporturile exterioare dintre filozofie și știință, ci și de modul cum înțelegem să gîndim filozofia.

În scrierile lui Engels, *Dialectica naturii*, *Anti-Dühring* și *L. Feuerbach și sfîrșitul filozofiei clasice germane*, găsim poziții contradictorii. Va trebui să ținem seama de faptul că unele formulări au fost făcute în cadrul polemicii cu naturaliștii lipsiți de orizont

[13] *Dialectica naturii* în Marx—Engels, *Opere*, vol. 20, p. 355.

filozofic și adversari ai filozofiei, iar altele în polemica cu Dühring, autor al unui sistem filozofic speculativ și al unei filozofii a naturii. De aceea, interpretarea trebuie făcută ținînd seama în primul rînd de spiritul *Dialecticii naturii* și în general de spiritul filozofiei marxiste, nu de litera ei. Formulările ocazionale nu trebuie absolutizate.

În lucrările amintite, Engels pune problema unei filozofii a naturii, adică a „dialecticii naturii", în contextul problemei generale a raportului dintre filozofie și științele particulare și o rezolvă în funcție de această problemă. Există multe formulări, în toate aceste lucrări, din care unii cercetători s-au grăbit să tragă concluzia că Engels ar fi negat utilitatea și necesitatea unei filozofii autonome, că ar reduce filozofia doar la știința legilor gîndirii — logica și dialectica. „Restul se dizolvă în știința pozitivă despre natură și despre istorie" — scrie Engels în *Anti-Dühring*. Aceeași idee o găsim și în *Dialectica naturii*, dar ca o perspectivă de viitor, nu ca o soluție imediată. „Numai cînd științele naturii și cele istorice își vor însuși dialectica, numai atunci tot bagajul filozofic — cu excepția teoriei pure a gîndirii — va deveni de prisos, se va dizolva în știința pozitivă"[15]. Aceste formulări nu se referă însă la filozofia materialist-dialectică, nouă, așa cum o înțelegeau Marx și Engels, ci la filozofia de tip tradițional, care avea menirea să elaboreze sisteme închise, să dea adevăruri definitive, valabile pentru veșnicie, elaborate pe cale speculativă. La pagina precedentă din *Anti-Dühring*, Engels precizează : „Un sistem de cunoaștere a naturii și a istoriei, atotcuprinzător și încheiat odată pentru totdeauna, este în contradicție cu principiile de bază ale gîndirii dialectice". El nu uită însă să adauge „ceea ce nu exclude ci dimpotrivă, implică faptul ca din generație în generație, cunoașterea sistematică a întregii lumi exterioare să facă pași uriași"[16], ceea ce înseamnă că admite sistematizări filozofice provizorii și deschise.

În continuare, Engels vorbește de „materialismul modern", adică dialectic, care nu este numai logica și dialectica, ci o filozofie cuprinzătoare care se raportează la natură, societate și gîndire.

---

[14] A se vedea *Anti-Dühring*, în *Opere*, vol. 20, p. 27 ; *Ludwig Feuerbach și sfîrșitul filozofiei clasice germane*, în *Opere*, vol. 21, p. 304.

[15] *Dialectica naturii*, în *Opere*, vol. 20, p. 508.

[16] *Anti-Dühring*, în *Opere*, vol. 20, p. 26.

În *Anti-Dühring* — dialectica este concepută ca știința legilor celor mai generale ale oricărei mișcări. Aceasta înseamnă că legile ei trebuie să fie valabile atît pentru mișcarea din natură și istoria omenirii, cît și pentru mișcarea gîndirii[17]. În *Dialectica naturii,* Engels îl critică pe Hegel pentru că a înțeles legile dialecticii „în maniera sa idealistă, numai ca legi ale gîndirii"[18]. Greșeala constă în faptul că el nu deduce aceste legi din natură și istorie, ci le impune acestora din urmă ca legi ale gîndirii"[19].

Fără să negăm existența unor infiltrații pozitiviste, putem conchide, pe baza acestor citate, și ținînd seama de spiritul *Dialecticii naturii*" și al filozofiei marxiste în general, că nu poate fi vorba de o soluție principial pozitivistă a problemei statutului filozofiei. Soluția de principiu a marxismului este recunoașterea autonomiei relative a filozofiei și colaborarea strînsă cu științele particulare în elaborarea concepției generale despre lume.

Dar să revenim la problema inițială : mai este posibilă și necesară, în zilele noastre, o filozofie a naturii ? Mulți filozofi marxiști — între care și P. V. Kopnin[20] răspund negativ la această întrebare, întemeindu-se în parte pe citate din scrierile lui Engels. Alții — Kneazeva (R. S. F. Iugoslavia), Rojin, Platonov și Rutkevici (U.R.S.S.) susțin că e posibilă și necesară și astăzi o filozofie a naturii, dar nu de tip tradițional, ci în spiritul „dialecticii naturii", preconizată de Engels. Înainte de a ne pronunța în această problemă, trebuie să risipim o confuzie, destul de frecventă, anume confuzia dintre vechea filozofie a naturii ca abordare metafizică a naturii în cadrul unui sistem filozofic, concepția despre natură fiind dedusă din sistem, și disciplina filozofică ce urmărește să dea o imagine sintetică a naturii pe baza generalizării cuceririlor științelor. O filozofie metafizică a naturii, de tip tradițional, nu mai este posibilă și nici nu mai este de dorit în zilele noastre. O abordare filozofică modernă a naturii, în care să conlucreze dialectica și știința este posibilă și chiar necesară, așa cum dovedesc cercetările contemporane de filozofia științei[21].

---

[17] *Anti-Dühring,* în *Opere,* vol. 20, p. 138.

[18] *Dialectica naturii,* în *Opere,* vol. 20, p. 367.

[19] *Ibidem,* p. 367.

[20] Vezi P. V. Kopnin, *Bazele logice ale științei* (traducere din limba rusă), Edit. politică, 1972 (cap. III — *Filozofia naturii și metoda ei logică).*

[21] A se vedea și dezbaterile care au loc la noi în această problemă, în „Revista de filozofie", nr. 1/1980, rubrica *Dialectica și contemporaneitatea.*

După cum am mai spus, mulți filozofi marxiști neagă posibilitatea și necesitatea oricărei filozofii a naturii, considerînd că filozofia trebuie să dezbată doar probleme filozofice ale științelor naturii și nu să abordeze natura din perspectiva general filozofică, adică materialistă și dialectică. Ei se sprijină pe afirmația lui Engels : „Astăzi filozofia naturii este definitiv lichidată"[22]. Dar toate afirmațiile lui Engels — fie că le precizează sau nu — se referă la vechea filozofie a naturii sau, în general, la filozofia speculativă de tip tradițional, reînviată de E. Dühring[23]. Nu trebuie să se uite că Engels a luptat pe două fronturi : împotriva vechii filozofii speculative a naturii, dar și împotriva empirismului, pozitivismului și a mecanicismului din științele naturii, propunînd depășirea lor printr-o viziune dialectică asupra naturii.

A trecut neobservat faptul că, aproape în toate cazurile cînd respinge filozofia naturii (de tip tradițional), Engels respinge și vechea filozofie speculativă a istoriei. În concepția sa, vechea filozofie a istoriei a fost înlocuită cu marxismul, cu materialismul istoric, iar vechea filozofie a naturii va trebui să fie înlocuită cu o dialectică a naturii. Această concepție (a lui Marx) dă lovitura de grație filozofiei istoriei, întocmai cum concepția dialectică a naturii face inutilă și imposibilă orice filozofie a naturii[24]. Or, dialectica naturii este o filozofie modernă, dialectică și materialistă a naturii. Prin urmare, Engels creează filozofiei dialectice și materialiste a naturii același statut ca și materialismului istoric, concepției materialiste a istoriei. Negarea dialecticii naturii din cadrul filozofiei marxiste echivalează cu negarea materialismului istoric. Or, aici lucrurile sînt clare și nu permit, după părerea noastră, nici un fel de interpretare pozitivistă. Așa cum materialismul istoric, deși se întemeiază pe știință, nu se dizolvă în științele sociale, ci rămîne relativ autonom față de ele, tot astfel și dialectica naturii rămîne o disciplină filozofică relativ autonomă, deși se întemeiază pe științele naturii, Prin urmare, certitudinea asupra statutului materialismului istoric se răsfrînge și asupra statutului

[22] *Ludwig Feuerbach și sfîrșitul filozofiei clasice germane*, în *Opere*, vol. 21, p. 294.

[23] În lucrarea *Ludwig Feuerbach*..., Engels precizează că s-a sfîrșit cu întreaga filozofie *în înțelesul de pînă acum al cuvîntului*". (*Opere*, vol. 20, p. 270).

[24] *Ludwig Feurbach*..., în *Opere*, vol. 21, p. 304.

dialecticii naturii, ambele constituind ramuri (dimensiuni) ale filozofiei marxiste.

Dealtfel, atît în *Dialectica naturii*, cît și în *Anti-Dühring* există formulări explicite privind necesitatea unei noi filozofii a naturii, întemeiate pe științe — dialectica naturii. Dialectica curățată de misticism devine o necesitate absolută pentru științele naturii[25]. Dar însăși lucrarea sa *Dialectica naturii* este o pledoarie pentru o filozofie dialectică a naturii, care să depășească atît metoda speculativă a vechii filozofii a naturii, cît și mecanicismul și empirismul noii științe a naturii. Engels nu are pretenția de a fi creat această disciplină filozofică. El a arătat însă direcția în care ea trebuie creată de acum înainte, pe baza materialismului dialectic și istoric și sintetizînd rezultatele științei moderne. Materialismul modern, adică dialectic — scria el —, sintetizează rezultatele moderne ale științelor naturii, după care natura are și ea istoria ei în timp"[26].

Din faptul că Engels respinge filozofia naturii de tip tradițional a lui Dühring — care o concepea ca o „schematică generală a universului", ca pe o știință a „principiilor formale existenței", ca pe o sinteză totalizatoare absolută și definitivă — nu rezultă că autorul *Dialecticii naturii* ar fi respins orice sinteză filozofică asupra naturii. Dimpotrivă. Arătînd că aspirația spre o sinteză totalizatoare absolută și definitivă este imposibilă, datorită contradicției dintre infinitatea universului și finitudinea omului, limitat de condițiile istorice, Engels susține că această contradicție constituie pîrghia principală a întregului progres intelectual și se rezolvă zilnic, în mod continuu, prin dezvoltarea progresivă a omenirii[27].

Dar faptul că „orice imagine mintală a sistemului cosmic este și rămîne limitată în mod obiectiv de condițiile istorice" nu contrazice decît vechea filozofie absolută a naturii, care avea pretenția de a da imagini complete și definitive. Autorul *Dialecticii naturii* recomandă însă sinteze provizorii și perfectibile, elaborate de diferite generații. Or, și aceste sinteze provizorii constituie o operă filozofică, așa cum o înțelege dialectica marxistă. Căci și „știința gîndirii este, ca oricare alta, o știință istorică", adică limitată, condiționată de timp, dar capabilă de progres.

---

[25] *Dialectica naturii*, în *Opere*, vol. 20, p. 503.
[26] *Anti-Dühring*, în *Opere*, vol. 20, p. 26.
[27] *Ibidem*, în *Opere*, vol. 20, p. 37.

Necesitatea unei filozofii a naturii — în sensul *Dialecticii naturii* — este negată de unii filozofi marxiști dar admisă cu entuziasm de alții.

„Ne miră însă faptul că în cercurile filozofilor marxiști se manifestă o anumită atracție față de filozofia naturii" — scrie P. V. Kopnin[28]. Filozoful sovietic se teme ca nu cumva noua filozofie a naturii să fie înțeleasă dogmatic și impusă științelor naturii „ca un sistem de teze ce încătușează gîndirea științifică". Nu este însă vina noii filozofii a naturii și nici a *Dialecticii naturii*, dacă unii marxiști, în loc să stimuleze și să sprijine gîndirea creatoare în știință, folosesc dialectica pentru a o înăbuși. Sintezele filozofice asupra naturii trebuie să fie provizorii și deschise, adică în spiritul dialectic indicat de Engels. Ele au menirea să ofere (nu să impună) cercetătorilor naturii — cu care dealtfel trebuie să colaboreze — o perspectivă epistemologică mai largă, să desmărginească orizontul intelectual și să sugereze căi și direcții posibile de soluționare a unor probleme dificile. Suplețea gîndirii, finețea și profunzimea analizelor și lărgirea orizontului epistemologic vor exercita o atracție asupra cercetătorilor naturii care vor veni singuri spre „dialectica naturii" după cum vor fi liberi să aleagă unele idei și să respingă altele, ori să-și arate nemulțumirea față de sinteza realizată de unul sau altul dintre filozofi.

Soluția preconizată de Kopnin este exprimată în titlul unuia din paragrafele capitolului: „Nu filozofie a naturii, ci alianța filozofiei cu științele naturii".

Dar, dacă materialismul dialectic este știința celor mai generale legi ale naturii, societății și gîndirii, includerea naturii presupune o legătură mai organică între filozofie și științele particulare și nu o simplă alianță exterioară. Dacă nu cuprinde în viziunea ei generală și natura, atunci filozofia devine total străină față de știință, cu care nu mai poate colabora pe baza unor elemente comune. Autorul este de părere că sinteza, imaginea generală a lumii nu trebuie să ne fie dată de filozofia marxistă, „ci de enciclopedii, care fac un bilanț al cunoașterii într-o etapă determinată a dezvoltării omenirii"[29]. În acest caz, filozofia este înlocuită cu simpla enciclopedie, a cărei sinteză este lipsită de unitate organică, fiind considerată insuficientă chiar și de cei mai mulți pozi-

[28] P. V. Kopnin, *op. cit.*, p. 112.
[29] *Ibidem.*

vişti. În orice caz, este departe de spiritul filozofic promovat de Engels în *„Dialectica naturii"*.

În concluziile capitolului citat, P. V. Kopnin scrie : „Filozofia nu trebuie să se ocupe de construirea unei noi filozofii a naturii, ci de analiza problemelor filozofice ale științei, și în particular ale științelor naturii. De aceea, denumirea de „probleme filozofice ale științelor naturii" corespunde actualului stadiu al dezvoltării cunoașterii[30].

A dispersa filozofia într-o puzderie de probleme filozofice ale științelor, atît de diferite, înseamnă însă a nu realiza misiunea filozofiei, a nu oferi o metodologie generală în cunoașterea naturii, societății și gîndirii.

De aceea, considerăm că dialectica naturii preconizată de Engels în lupta sa împotriva filozofiei idealiste și speculative a naturii, precum și împotriva științei mecaniciste și a tendințelor pozitiviste constituie și astăzi un îndreptar în aspirațiile teoretice ale științei.

3. Engels și interpretarea dialectică a naturii

Faptul că Engels a admis o nouă filozofie a naturii o dovedesc și eforturile sale de a da naturii o interpretare dialectică, de a schița o dialectică a naturii. El n-a lăsat această acțiune pe seama dialecticii spontane a oamenilor de știință și nici nu s-a limitat doar la simpla introducere a dialecticii hegeliene în natură. Deși a făcut apel la dialectica hegeliană, Engels n-a fost un simplu repetitor al lui Hegel cum a fost acuzat de unii, ci a întreprins o operă originală, de depășire a raționalismului scientist și de creare a unui nou raționalism cu ajutorul raționalismului hegelian — arată Ludovico Geymonat[31]. „Este firește permis să ne îndoim dacă Engels a reușit cu adevărat să-și realizeze cutezătorul său program, scrie filozoful marxist italian. Totuși, nu se poate nega că problema descoperirii unei legături profunde între cele două căi deschise, respectiv de raționalismul științific modern și de raționalismul hegelian... constituia în timpul lui Engels — și într-un anume sens constituie chiar și azi — una din problemele cele mai esențiale

[30] P. V. Kopnin. *op. cit.*, p. 123—124.

[31] A se vedea, Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, vol. V, p. 332—335.

ale gîndirii filozofice"[32]. Marea problemă pe care o abordează Engels este reforma vechiului materialism, mecanicist și metafizic, prin altoirea lui cu dialectica. Pînă la el, materialismul mecanicist a fost criticat doar de dialectica idealistă, care-l respingea cu desăvîrșire, împreună cu noua știință mecanicistă care-l alimenta. Luînd apărarea științei moderne și a materialismului, autorul *Dialecticii naturii* caută să-l modernizeze prin eliminarea aspectelor depășite și prin injectarea dialecticii.

În tentativa de a da naturii o interpretare dialectică, Engels întreprinde o aspră critică a materialismului metafizic și mecanicist, legat de progresele științei moderne. Autorul *Dialecticii naturii* urmărește trei forme de materialism : a) materialismul francez din secolul al XVIII-lea care fusese criticat de Hegel, precum și de Schelling ; b) „mecanicismul fizic", cu referire specială la Helmholtz ; c) „mecanicismul biologic" cu două variante : materialismul vulgar — care interpreta mecanicist fenomenele biologice și cele psihologice ; și „materialismul evoluționist", apărut odată cu darvinismul, promovat mai ales de Ernst Haeckel. Această formă de materialism conține germeni ai dialecticii — oferiți de cele mai noi cuceriri ale științelor naturii — dar și serioase limitări mecaniciste.

În efortul său de a interpreta dialectic fenomenele naturii, Engels se bazează atît pe metodologia dialectică, inspirată din Logica lui Hegel, căreia îi caută confirmări în știința vremii, cît și pe dialectica spontană din știință, pe care încearcă să o elaboreze filozofic.

Analizînd diferite fenomene din natură (raportul dintre identitate și transformare în ființele vii, de pildă) fenomene care nu puteau fi explicate nici prin metoda mecanicistă, nici prin bunul simț, Engels conchide : „Pentru dialectică însă, care concepe în esență lucrurile — și reflecția lor în minte — în conexiunea lor, în înlănțuirea lor, în mișcarea lor, în apariția și dispariția lor, procese ca cele de mai sus sînt tot atîtea confirmări ale propriei sale metode. *Natura constituie piatra de încercare a dialecticii*[33].

În opera sa, Engels găsește numeroase confirmări ale legilor dialectice în natură, confirmări aduse de cercetările științifice : lupta contrariilor și trecerea lor unele în altele este identificată în fizică (atracția și respingerea, magnetismul, electricitatea etc.),

[32] L. Geymonat, *op. cit.*, p. 333—334.
[33] *Anti-Dühring*, în *Opere*, vol. 20, p. 24 (subl. ns. — *S.G.*)

în chimie („toate fenomenele chimice se reduc la fenomene de atracție și respingere chimică"), în biologie („lupta permanentă dintre ereditate și adaptare") etc. În partea a II-a a lucrării (note și fragmente), găsim texte în care influența filozofiei hegeliene a naturii e mai puternică. Interpretarea dialectică, insuficient de elaborată, este redusă uneori la o confirmare a dialecticii hegeliene, sau chiar la o interpretare hegeliană a fenomenelor (de pildă interpretarea oarecum mecanică a fenomenelor chimice ca fenomene de atracție și de respingere). În partea I însă, chiar și atunci cînd găsește în știință doar o confirmare a dialecticii hegeliene, procesul de interpretare dialectică e mai elaborat. Chimia, bunăoară, nu mai e redusă la schema procesului de atracție și respingere. „Domeniul în care legea naturii descoperită de Hegel cunoaște cele mai mari triumfuri este acela al chimiei. Chimia poate fi numită știința schimbărilor calitative ale corpurilor care au loc ca urmare a modificării compoziției cantitative"[34]. Autorul *Dialecticii naturii* duce mai departe decît Hegel analiza dialectică a fenomenelor chimice, concluzînd că „legea lui Hegel este valabilă nu numai pentru corpurile compuse, ci chiar și pentru elementele chimice. În prezent, știm că proprietățile chimice ale elementelor sînt o funcție periodică a greutăților atomice"[35]. Referindu-se la interpretarea lumii vii, după apariția teoriei evoluționiste, Engels arăta că aceasta e incompatibilă cu vechiul mod mecanicist de a gîndi, elaborat de Newton-Linné — care opera cu categorii fixe, concepînd formele de existență static și izolat. Pentru noul stadiu de dezvoltare a științelor naturii, în care toate deosebirile se contopesc în trepte intermediare, toate contrariile trec unul în altul, prin mijlocirea verigilor intermediare, nu mai e suficientă vechea metodă de gîndire metafizică. Dialectica, care nu cunoaște hard and fast lines și nici un „sau-sau" absolut, universal-valabil care face ca diferențele fixe ale metafizicii să se transforme una în alta, și, în anumite cazuri, admite, alături de „sau-sau" și pe „atît una cît și cealaltă" și mijlocește contrariile, reprezintă, în ultimă instanță singura metodă de gîndire care corespunde acestui stadiu de dezvoltare[36]. Dacă viziunea dialectică din filozofie oferă științei un cadru epistemologic de explicare generală a naturii, știința însăși a fost aceea care a dat lovitura de grație cadrului epistemo-

[34] *Dialectica naturii*, în *Opere*, vol. 20, p. 370.
[35] *Ibidem*, p. 372.
[36] F. Engels, în *Opere*, vol. 20, p. 510.

logic mecanicist. În această direcție, consideră Engels, trei mari descoperiri au avut o importanță hotărîtoare : 1) principiul transformării energiei dintr-o formă în alta, după descoperirea căruia „unitatea întregii mișcări din natură nu mai este o aserțiune filozofică ci un fapt științific[37] ; 2) descoperirea celulei ca formă de organizare atît a plantelor cît și a animalelor, care demonstra unitatea de structură a naturii vii ; și 3) teoria evoluționistă a lui Darwin, care a demonstrat științific transformarea speciilor de plante și animale, evoluția generală a naturii vii. Remarcăm din nou aceeași convergență dialectică dintre filozofie și știință pusă mereu în lumină de Engels în *Dialectica naturii.*

În tentativa de a da o interpretare dialectică întregii naturi, Engels a cercetat cu deosebire conceptul de mișcare, cheia de boltă a științei mecaniciste dar și a dialecticii. În modul cum este concepută mișcarea, rezidă deosebirea radicală dintre materialismul mecanicist și materialismul dialectic. Mișcarea este concepută de Engels „ca mod de existență a materiei, ca un atribut inerent acesteia"[38]. O trăsătură fundamentală a materialismului dialectic este unitatea indisolubilă dintre materie și mișcare. Căci „materia nu poate fi concepută fără mișcare"[39]. Mișcarea nu este înțeleasă ca o simplă deplasare ci „cuprinde toate schimbările și procesele care au loc în univers, de la simpla deplasare și pînă la gîndire"[40].

Autorul *Dialecticii naturii* distinge mai multe forme de mișcare, care reprezintă tot atîtea nivele de organizare a materiei : mecanică (deplasare, cădere, frecare, ciocnire etc.), fizică (căldură, electricitate, magnetism), chimică, biologică etc. Pe baza clasificării acestor mișcări, din ce în ce mai complexe, Engels elaborează o clasificare genetică a științelor naturii.

Ideea de mișcare generală a materiei precum și trecerea formelor de existență din unele în altele sînt cuprinse în ideea dialectică generală a evoluției naturii, care la rîndul ei este integrată în viziunea dialectică asupra întregii existențe. Istoricitatea demonstrată pînă atunci doar în domeniul societății și al gîndirii dialectice este constatată și argumentată de Engels și în domeniul naturii. Prin aceasta se pune în lumină unitatea dialectică generală a lumii : natură, societate, gîndire. Astfel, este depășită

[37] *Ibidem*, p. 494.
[38] *Dialectica naturii*, în *Opere*, vol. 20, p. 374.
[39] *Ibidem*, p. 375.
[40] *Ibidem*, p. 374.

atît concepția metafizică ce vedea doar forme particulare de existență fixe și rigid delimitate, cît și metoda mecanicistă care tinde să reducă formele superioare de existență la cele inferioare : societatea la natură, viața la fenomenele fizico-chimice, fenomenele psihice la procesele fiziologice.

Așadar, istoria nu cuprinde numai domeniul societății și al gîndirii. Sfera istoriei s-a lărgit, cuprinzînd și domeniul naturii. În prezent, întreaga natură a devenit istorie, și istoria se deosebește de istoria naturii numai ca proces al dezvoltării unor organisme conștiente de sine[41].

Istoricitatea naturii în ansamblu și a formelor ei de existență — formele superioare fiind supuse și legilor mai generale ale formelor inferioare — presupune manifestarea legilor în funcție de condițiile specifice, presupune și istoricitatea majorității legilor naturii. „Legile eterne ale naturii se transformă și ele tot mai mult în legi istorice"[42]. Ele sînt legate de anumite condiții concrete ale materiei : temperatură, densitate, influența altor corpuri cerești etc. Desigur că există cîteva legi generale ale universului, dar este greșit să se considere că toate legile care acționează pe Terra ar fi legi universale și eterne. „Toată fizica, toată chimia și biologia noastră oficială sînt exclusiv geocentrice, se referă numai la Pămînt"[43]. Cunoaștem prea puțin despre tensiunile magnetice și electrice de pe Soare, de pe stele și de pe alte corpuri cerești, iar chimia solară abia ia naștere și se dovedește a fi diferită de cea de pe Pămînt. Așadar, dacă vrem să vorbim despre legile generale ale naturii, valabile deopotrivă pentru toate corpurile de la nebuloasă și pînă la om, — nu ne rămîn decît gravitatea și, poate, expresia cea mai generală a teoriei transformării energiei"[44].

Nu toate exemplele date de Engels au fost confirmate de dezvoltarea ulterioară a științei. Știința secolului nostru, inclusiv teoria relativității, au confirmat însă spiritul dialectic în care el a înțeles fenomenele naturii și nevoia depășirii schemei epistemologice mecaniciste.

Istoricizarea naturii și a legilor ei nu înseamnă reducerea naturii la istorie, adică la legile dezvoltării societății. Istoricitatea este o trăsătură generală a dialecticii, aplicabilă întregului dome-

---

41 *Dialectica naturii*, în *Opere*, vol. 20, p. 534.
42 *Ibidem*, p. 535.
43 *Ibidem*.
44 *Ibidem*, p. 536.

niu al existenței (naturii și societății) precum și gîndirii. Aici nu este vorba de reducționism, ca în concepțiile mecaniciste, căci autorul *Dialecticii naturii* afirmă autonomia relativă a formelor existenței, în cadrul cărora acționează legi specifice. Unul din obiectivele principale ale *Dialecticii naturii* era tocmai critica darvinismului social[45] și în general a tendințelor de a reduce societatea la natură, de a extinde legi și relații din natura vie — lupta pentru existență, selecția naturală etc. — la societate. Engels s-a ridicat, prin urmare, împotriva naturalismului în interpretarea societății, iar acuzația că ar fi manifestat tendințe oportuniste, prin introducerea unui spirit naturalist-pozitivist în înțelegerea fenomenelor social-istorice, este neîntemeiată.

În amplul articol din *Dictionary of Scientific Biography,* Robert Cohen consideră că Engels ar fi introdus spiritul istoric în natură sub influența lui Hegel"[46] și dă citate în care autorul *Dialecticii naturii* apreciază profundul simț istoric al marelui dialectician. Aprecierea este adevărată în principiu, dar se impun cîteva precizări. În recenzia la cartea lui Marx, *Contribuții la critica economiei politice* (1859), unde Engels apreciază simțul istoric hegelian, este vorba numai de istoria socială și spirituală și nu de istoria naturii, se referă numai la *Fenomenologia spiritului,* la *Estetica* și la *Istoria filozofiei,* fără să menționeze *Filozofia naturii.* Apoi se știe că ideea dezvoltării în natură nu e suficient de clar afirmată de Hegel. Uneori lasă chiar să se înțeleagă că evoluția se referă numai la spirit (societate și cultură) nu și la natură, fapt pentru care a fost criticat de Engels.

În elaborarea dialecticii engelsiene a naturii, un rol important se acordă teoriilor evoluționiste din cosmologie, geologie și biologie. Pe aceste științe și nu pe filozofia hegeliană se sprijină Engels în argumentarea ideii de evoluție în natură. Desigur ideea de evoluție o avea Engels din dialectica hegeliană, mai ales din *Logică,* dar, așa cum am mai arătat, el a considerat dialectica hegeliană doar ca etapă pregătitoare în elaborarea „dialecticii raționale", adică marxiste[47]. Robert Cohen are dreptate cînd afirmă că „istoriei ideilor despre natură Engels îi adaugă ideea istoriei naturii"[48], dar, după părerea noastră, în demonstrarea istoricității naturii, un rol

[45] Vezi *Dialectica naturii, — Schița planului general.*
[46] Robert S. Cohen, *Engels Friedrich,* în *Dictionary of Scientific Biography,* volume XV, Supliment I, New York, 1978, p. 135.
[47] Cf. *Dialectica naturii,* în *Opere,* vol. 20, p. 355.
[48] Robert S. Cohen, *op. cit.,* p. 135.

important l-au avut teoriile evoluționiste din cosmogonie, geologie și biologie.

Se știe cît de mult aprecia Engels teoria cosmogonică a lui Kant-Laplace, care a impus ideea de evoluție în explicarea formării sistemului solar și a universului în general.

Ideea de evoluție a triumfat și în geologie. Criticînd teoria catastrofelor susținută de Cuvier, autorul *Dialecticii naturii* scrie : „Abia Lyell a introdus rațiunea în geologie, înlocuind revoluțiile bruște, provocate de capriciile creatorului, prin efecte treptate ale unei transformări lente a Pămîntului".

Dar domeniul în care ideea de evoluție s-a impus în modul cel mai categoric a fost cel al biologiei. „De cînd biologia lucrează la lumina teoriei evoluționiste — scria el — în domeniul naturii organice rigidele linii de demarcație ale clasificării dispar una după alta ; formele intermediare, aproape neclasificabile, se înmulțesc pe zi ce trece, cercetarea mai amănunțită aruncă organismele dintr-o clasă într-alta și caracterele distinctive devenite aproape dogme își pierd valabilitatea lor absolută".

Pentru a demonstra continuitatea dintre diferite forme de existență ale naturii și trecerea lor unele în altele, Engels a dat o deosebită atenție așa-numitor praguri — între natura abiotică și natura vie și între natura vie și om etc. — combătînd atît creaționismul care absolutiza discontinuitatea, cît și mecanicismul care absolutiza continuitatea și reducea formele superioare la cele inferioare.

Poate cea mai dificilă problemă din istoria științei și a filozofiei a fost cunoașterea omului ca ființă naturală, dar și ca ființă creatoare de civilizație, dependentă de natură dar și stăpînitoare a naturii. Această problemă a putut fi rezolvată, în principiu, abia în secolul al XIX-lea de către științele naturale (darvinismul) și de științele sociale (marxismul). O contribuție majoră la soluționarea acestor probleme a adus Engels. Autorul *Dialecticii naturii* valorifică rezultatele științelor, mai ales ale biologiei și paleontologiei, care au răsturnat vechea concepție creaționistă, integrînd omul în natură. Concepția evoluționistă a lui Darwin este considerată baza științifică a antropogenezei, care explică originea omului prin factori naturali.

Dar integrarea omului în natură, explicarea originii lui animale precum și baza materială a gîndirii prin evoluția creierului la animalele superioare erau cuceriri ale științelor naturii pe care Engels nu face decît să le valorifice. Cu aceasta, problema omului nu era încă rezolvată. Se găsise doar soluția unei laturi a

problemei : continuitatea dintre om și natură, integrarea omului în lanțul celorlalte ființe naturale. Dar omul nu este numai o ființă naturală, ci și o ființă socială. Acest lucru nu era înțeles de naturaliștii vremii, care rămîneau astfel la jumătatea drumului în problema antropogenezei. Ei nu puteau explica gîndirea, conștiința și limbajul — calități specifice umane. Contribuția lui Engels constă în explicarea acestor calități specifice omenești prin factori sociali, prin activitatea productivă a omului : mai precis prin muncă. Munca reprezintă factorul hotărîtor, cheia de boltă a antropogenezei, căci ea exprimă raporturile omului cu natura, ea stă la baza raporturilor sociale de producție și tot prin muncă, prin raporturile omului cu natura și cu semenii săi s-au dezvoltat gîndirea, conștiința și limbajul. Prin muncă omul a ajuns să se emancipeze treptat de dominația naturii, iar prin crearea tehnicii, a civilizației și a științei a putut să domine natura. În opera sa, Engels face o profundă analiză a procesului dialectic al evoluției muncii, gîndirii și a limbajului precum și a raporturilor reciproce dintre ele[49]. Iată cîteva citate ilustrative : „La început munca, iar apoi, împreună cu ea, vorbirea articulată sînt cele două stimulente esențiale sub influența cărora creierul maimuței s-a transformat, încetul cu încetul, într-un creier omenesc“[50]. „Dezvoltarea creierului și a simțurilor comandate de el, a conștiinței, care se limpezise tot mai mult, a puterii de abstracție și de deducție a influențat la rîndul ei munca și graiul, dînd mereu amîndurora imbolduri spre a se dezvolta tot mai mult“[51].

Mecanicismul, chiar și atunci cînd explica omul ca ființă naturală, ca produs al naturii, concepea raporturile lui cu natura ca o luptă între forțe exterioare. Engels surprinde acest neajuns al concepției mecaniciste — care a ieșit în evidență abia astăzi în condițiile revoluției științifice și tehnice — restabilind unitatea dintre om și natură, punînd în lumină legăturile lui cu natura chiar și în activitatea productivă cînd luptă pentru stăpînirea naturii. „Astfel ni se amintește la fiecare pas — scrie autorul *Dialecticii naturii* — că noi nu stăpînim nicidecum natura în felul în care un cuceritor stăpînește un popor străin, ca cineva care e în afara ei, ci că, dimpotrivă, îi aparținem prin carnea, sîngele și creierul

[49] A se vedea în special articolul *Rolul muncii în procesul transformării maimuței în om.*

[50] *Dialectica naturii*, 1954, p. 172. (Vezi *Opere*, vol. 20, p. 472).

[51] *Ibidem*, p. 173. (Vezi *Opere*, vol. 20, p. 472).

nostru, că stăm în mijlocul ei și că toată stăpînirea noastră asupra naturii constă în superioritatea noastră față de celelalte ființe de a putea cunoaște legile naturii și a le aplica în mod just"[52].

Un alt neajuns al tendințelor mecaniciste, combinate cu interesele politice ale burgheziei, era tendința de a extinde legi și raporturi din natura vie la societatea omenească, tendința reducționistă de a explica societatea prin legi biologice. Așa cum reiese din „schița planului general" al *Dialecticii naturii,* critica darvinismului social a constituit un obiect programatic al acestei opere a lui Engels. Această problemă cu profunde implicații politice și ideologice impunea stabilirea adevăratelor raporturi ale omului cu natura. Darvinismul social privea omul, ca și pe celelalte animale, ca avînd raporturi directe, ca ființă individuală, cu natura. Ori, așa cum am mai spus, omul are raporturi cu natura, prin muncă, prin producție, iar aceasta se face în cadrul raporturilor sociale.

Filozoful Nicola Badaloni surprinde bine esența contribuției marxiste în soluționarea acestei probleme. Marx și Engels, scrie filozoful italian, „au susținut că raportul om-natură se realizează prin intermediul muncii, care este modul de însușire și de reproducere a bogățiilor naturale și că anatomia istoriei este dată de economia politică (și nu de alte științe cum sînt biologia și geologia). Dacă, prin urmare, există un raport natură-om, care impune un discurs mai mediat asupra științelor (dialectica naturii), în scopul scientificității istorice, condiția de bază este dată de economia politică. În acest sens, atît Engels cît și Labriola s-au putut ridica împotriva evoluționismului sau darvinismului social, întrucît pretindeau să impună legile lor lumii istorice"[53].

4. Contribuția lui Engels la dezvoltarea dialecticii materialiste

Contribuția lui Engels în acest domeniu este minimalizată de mulți filozofi.

Autorului *Dialecticii naturii* i se reproșează că e un simplu repetitor al lui Hegel, că nu are contribuții originale și că, prin enunțarea unui număr fix de legi ale dialecticii, ar fi abandonat

[52] *Ibidem,* p. 179—180. (Vezi *Opere,* vol. 20, p. 478).

[53] Nicola Badaloni, *Filosofia della natura,* în volumul *La filosofia,* sub îngrijirea lui Giulio Preti, Enciclopedia Feltrinelli Fischer, Milano, 1972, p. 168.

spiritul dialecticii. Trebuie să recunoaștem că, dacă citim *Dialectica naturii* ca pe o lucrare încheiată, atunci o anumită impresie în acest sens ne lasă multe pasaje. Dar, cum am mai spus, această lucrare a lui Engels trebuie privită în spiritul și nu în litera ei, căci ea reprezintă mai degrabă un program și un șantier de lucru decît o operă, diversele articole și fragmente avînd nivele diferite de elaborare, unele fiind chiar un fel de fișe documentare.

Alți gînditori îi reproșează lui Engels că s-a îndepărtat de dialectica hegeliană și chiar de cea a lui Marx.

Remarcăm că obiecțiile aduse autorului *Dialecticii naturii* vin din partea unor filozofi de orientare antiscientistă : Georg Lukács[54], Herbert Marcuse[55], Alfred Schmidt, Jean-Paul Sartre[56], Galvano della Volpe[57], Lucio Colletti[58] și alții. Unii dintre ei — Lukács, Galvano della Volpe, Colletti — sînt puternic influențați de Hegel în interpretarea marxismului, iar alții sînt existențialiști sau influențați de existențialismul lui Heidegger : Sartre, Marcuse, A. Schmidt. Toți însă își axează filozofia pe științele social-umaniste sau pe literatură și artă și neagă valoarea filozofică a științelor naturii. Observăm că lupta dintre umanism și scientism se reflectă și în interpretarea marxismului. Criticii lui Engels nu admit dialectica în natură, limitînd-o doar la istorie, la viața socială și spirituală. Pe urmele romantismului, acești filozofi opun cultura umanistă — științei și istoria — naturii. La baza acestor poziții se află conflictul dintre istorism și naturalism. În general, marxiștii occidentali din perioada interbelică acordă prioritate cunoașterii istorice asupra cunoașterii științifice. Absolutizarea istorismului și respingerea dialecticii din natură de către criticii lui Engels îi scoate în afara materialismului, căci ei nu recunosc autonomia existențială a naturii, independența ei de conștiința omului și anterioritatea în raport cu omul.

În lucrarea *Istorie și conștiință de clasă* (1923), Georg Lukács, negînd dialectica în natură, îl critică pe Engels, căruia îi reproșează că a dialectizat fenomene ale naturii, care, conform dialecticii lui

---

[54] *Geschichte und Klassenbewusstsein* (1923).

[55] Cf. Herbert Marcuse und Alfred Schmidt, *Existentialistische Marx — Interpretation*, Frankfurt am Main, 1973.

[56] Jean-Paul Sartre, *Critique de la raison dialectique*, Paris, Gallimard, 1960.

[57] Galvano della Volpe, *Per la teoria di un umanesimo positivo*, Bologna, 1949, și *Logica come scienza pozitiva*, 1956.

[58] Lucio Colletti, *Il marxismo e Hegel*, Bari, 1969.

Hegel, nu au istorie. Engels ar fi privit într-o perspectivă diacronică fenomene naturale pe care știința le face inteligibile numai în cadrul structurilor sincronice. Or, tocmai în aceasta constă meritul lui Engels : de a fi criticat inconsecvența dialecticii hegeliene și de a fi generalizat dialectica la întreaga existență, valorificînd totodată teoriile științifice evoluționiste din științele naturii. Valoarea științifică a acestor teorii constă tocmai în faptul că au făcut inteligibile procese și fenomene naturale pe care schema mecanicistă a structurilor sincronice nu le putea explica. Inspirat din dialectica hegeliană, Engels a asimilat aceste cuceriri ale științei în materialismul dialectic. Excluderea de către Hegel a naturii din zona de acțiune a dialecticii este o inconsecvență care se datorește în esență spiritualismului său. Engels este criticat în fond pentru că n-a respectat ortodoxia hegeliană. După cum ne informează G. Prestipino, Lukács se referă la *Ideologia germană,* unde Marx și Engels proclamă istoria drept „unica știință" și avansează ipoteza că se va ajunge în viitor la descoperirea istoriei compoziției materiei ; se va sfîrși atunci cu „forma eternă a materiei", adică cu cognoscibilitatea ei numai în cadrul postulatului fizico-matematic al lui Galilei și Newton și, evident, se va ivi posibilitatea cunoașterii materiei și în cadrul dialecticii materialist-istorice a lui Marx și Engels"[59]. Observăm că, deși *Ideologia germană* a fost scrisă în tinerețe, cînd influența lui Hegel era mai puternică, iar accentul cădea foarte apăsat pe *materialismul istoric,* pe *dialectica istoriei,* Marx și Engels au admis în principiu posibilitatea unei dialectici a naturii, adică și a modului de inteligibilitate diacronică a materiei. În această lucrare din tinerețe, sub influența lui Hegel, Marx și Engels tind să opună cunoașterea istorică (diacronică) cunoașterii științifice fizico-matematice (sincronice). Or esența dialecticii — așa cum au și practicat-o dealtfel Marx (în *Capitalul)* și Engels (în *Dialectica naturii)* — constă în unitatea organică dintre diacronic și sincronic, ca dimensiuni inseparabile ale metodei dialectice.

Dar așa cum ne informează un cercetător, mai tîrziu Lukács și-a revizuit poziția, admițînd generalitatea dialecticii, care se extinde și asupra naturii[60].

---

[59] Giuseppe Prestipino, *Natură și societate,* traducere din limba italiană de Anca Giurăscu, București, Edit. politică, 1980, p. 237.

[60] „Începînd cu anii 1930—1931, Lukács și-a revizuit în mod categoric poziția și pînă la sfîrșitul vieții sale nu a încetat să denunțe în mod repetat,

Nu același lucru s-a întîmplat cu Herbert Marcuse care, rămînînd fidel interpretării sale existențialiste-heideggeriene a marxismului și a hegelianismului, a opus natura istoriei și a negat istoricitatea și dialectica în natură. „Fizica matematică tratează obiectul ei făcînd într-adevăr abstracție de orice istoricitate, și poate să o facă în mod îndreptățit, deoarece *ființa naturii (das Sein der Natur)* nu este istorică așa cum este existența realității umane *(des Daseins)*"[61]. Remarcăm aceeași opoziție între inteligibilitatea sincronică a fizicii matematice și inteligibilitatea diacronică, istorică a dialecticii, cu deosebirea că Marcuse susține caracterul autonom și gnoseologic suficient al inteligibilității sincrone — a fizicii matematice. Or, dacă privim fenomenele fizice, nu la scara umană a experienței cotidiene, ci la scara spațio-temporală cosmică (Einstein), constatăm că inteligibilitatea mecanicistă-sincronică nu este satisfăcătoare și că este necesară o inteligibilitate dialectică, sincronică și diacronică totodată.

Aceleași tendințe heideggeriene în interpretarea marxismului dovedește Alfred Schmidt, alt critic al dialecticii engelsiene a naturii. În lucrarea sa *Conceptul de natură la Marx*[62], Schmidt se străduiește să demonstreze incompatibilitatea gîndirii lui Engels cu aceea a lui Marx (privit ca discipol al lui Hegel), deoarece în scrierile sale de maturitate, adică *Anti-Dühring* și *Dialectica naturii*, încearcă să reconcilieze natura cu istoria[63] — îndepărtînd astfel filozofia marxistă de activitatea practică, vie a oamenilor, de munca socială. Or, se știe ce rol important a acordat Engels muncii nu numai în antropogeneză, ci și în transformarea conștiinței oamenilor. Se știe, de asemenea, că articolul privitor la rolul muncii a fost publicat de Engels și cunoscut de Marx, ca dealtfel și *Anti-Dühring*, în care autorul *Capitalului* a scris chiar un capitol. E greu de crezut că Marx nu i-ar fi sugerat lui Engels eventualele observații critice, în cazul incompatibilității dialecticii engelsiene despre natură cu filozofia marxistă. Eroarea de apreciere a lui A. Schmidt provine din faptul că el ia ca bază a marxismului scrierile din tinerețe, axate pe analiza fenomenelor sociale și plasate mai aproape

ca pe o eroare, atitudinea sa antiengelsiană" (N. Tertulian, în introducerea la volumul Herbert Marcuse, *Scrieri filozofice*, București, Edit. politică, 1977, p. 21.)

[61] Citat după N. Tertulian, *op. cit.*, p. 10.

[62] Traducerea italiană a acestei cărți este prefațată de Lucio Colletti, care se situează pe poziții asemănătoare cu A. Schmidt.

[63] Apud Giuseppe Prestipino, *Natură și societate*, p. 264—265.

de hegelianism pe care, în plus, criticul lui Engels îl interpretează din perspectiva existențialistă. Se știe că, deși nu a publicat scrieri legate de științele pozitive, Marx era la curent cu studiile lui Engels în științele naturii și că el însuși studia cu asiduitate matematicile.

Acest spirit de rigurozitate științifică, în ciuda influenței dialecticii hegeliene ca perspectivă generală, transpare de-a lungul întregii sale scrieri fundamentale, *Capitalul*. Dealtfel, plecînd de la *Capitalul*, Louis Althusser a putut să-l apropie pe Marx din maturitate de spiritul științei moderne și să-l îndepărteze de Hegel, care ar fi fost prezent numai în scrierile tînărului Marx.

În prefața la ediția italiană a *Dialecticii naturii*, Lucio Lombardo-Radice arăta că Marx nu a negat dialectica în natură, ci s-ar fi gîndit la două dialectici : una referitoare la natură și alta la istoria omului[64]. O formulare mai corectă ar fi că Marx a admis, ca și Engels, două ramuri — dialectica istoriei (materialismul istoric) și dialectica naturii — ale aceleiași dialectici marxiste, ca mod de inteligibilitate a întregii existențe.

În interesanta și documentata sa lucrare, *Natură și societate*, Giuseppe Prestipino întreprinde o critică a multor „marxiști occidentali", care opun natura istoriei și resping dialectica naturii[65]. Observăm însă că acești „marxiști occidentali" îl au în vedere doar pe tînărul Marx, mai apropiat de Hegel, iar pe Engels nu-l consideră ca pe un clasic al marxismului, ci ca pe un simplu discipol — infidel — al lui Marx.

Ei nu-i respectă autorului *Dialecticii naturii* statutul de clasic al marxismului, ci îi examinează ortodoxia față de Marx, ca și criticii lui Engels. Or Marx, deși a avut rolul principal, a elaborat marxismul împreună cu Engels, a evoluat la maturitate în aceeași direcție, de emancipare față de Hegel și de consolidare a doctrinei lor originale prin valorificarea științelor și a spiritului științific, cel puțin în aceeași măsură în care a folosit (dezvoltînd-o) metoda dialectică hegeliană. Dacă vrem să verificăm concordanța dintre gîndirea lui Engels și cea a lui Marx, atunci nu trebuie să-l comparăm pe autorul *Dialecticii naturii* cu scrierea din tinerețe *Ideologia germană*, la care dealtfel era coautor, ci cu autorul *Capitalului*. Or, în această lucrare fundamentală a marxismului, influența și valorificarea spiritului științific este similară cu cea din *Dialectica naturii* sau din *Anti-Dühring*. Doar domeniul de cerce-

[64] În F. Engels, *Dialettica della natura*, Roma, terza edizione, 1967, p. 17.
[65] Giuseppe Prestipino, *op. cit.*, p. 13.

tare este diferit : în timp ce Marx rămîne în continuare pe tărîmul științelor sociale, Engels trece la științele naturii care nu pot și nu trebuie reduse doar la dimensiunea genetic-istorică, primordială pentru științele din prima categorie. Am văzut că Engels a introdus deja istoricitatea în natură, iar R. Cohen consideră că autorul *Dialecticii naturii* a făcut aceasta sub influența lui Hegel (deși influența teoriilor evoluționiste din științele naturii a fost cel puțin tot atît de puternică). Dacă Engels a izbutit sau nu să demonstreze, în toate domeniile și problemele, inteligibilitatea dialectică a naturii este o problemă secundară. Important este că în principiu este îndreptățită o asemenea inteligibilitate dialectică a naturii, iar Engels a contribuit la demonstrarea acestei posibilități. În ciuda multor nereușite, Engels a deschis o nouă poartă pentru dialectică și a contribuit la desmărginirea orizontului filozofiei marxiste. Trebuie să-i acordăm lui Engels meritul de a-și fi folosit spiritul creator, de a fi elaborat o viziune marxistă în domenii noi, fără să-i suspectăm ortodoxia față de Marx. Or, tocmai în această direcție se manifestă meritele lui Engels, contribuția sa originală la dezvoltarea marxismului. Din această cauză, alți filozofi, admițînd această latură originală a lui Friedrich Engels, tind să-l opună lui Karl Marx. „Pentru Marx — scrie Nicola Abbagnano — dialectica este o metodă de interpretare a societății și a istoriei ; pentru Engels este, în primul rînd, o metodă de interpretare a naturii. Preocuparea dominantă a lui Engels este aceea de a încadra marxismul în concepțiile științei pozitive ale timpului său"[66]. Mai întîi, nu este vorba de a încadra marxismul în curentul scientist-pozitivist din a doua jumătate a secolului al XIX-lea, ci, dimpotrivă, de a integra știința, cu valoarea ei gnoseologică și socială, în marxism. În al doilea rînd, și aceasta e chiar mai important, faptul că Marx a aplicat și dezvoltat dialectica mai mult în cercetări de economie politică și de istorie, în timp ce Engels a făcut același lucru mai mult în cercetări legate de științele naturii nu înseamnă că dialectica istoriei se opune dialecticii naturii sau că ar fi existat două specii de dialectică. Dialectica materialistă a istoriei și dialectica materialistă a naturii sînt două laturi, două dimensiuni ale unei singure filozofii : marxismul. Dealtfel, Engels a exprimat foarte convingător unitatea marxismului în lucrarea sa *Anti-Dühring,* cu cele trei secțiuni ale ei.

[66] Nicola Abbagnano, *Storia della filosofia,* volume terzo, Torino, 1969, p. 217.

Criticii lui Engels privesc dialectica marxistă în sens hegelian, ca o filozofie speculativă-abstractă, elaborată doar pe cale teoretică, ignorînd realitatea. I se pretinde lui Engels să fie un fel de continuator al lui Hegel, avînd misiunea de a dezvolta mai departe dialectica speculativă. Or, Engels a fost, ca și Marx, un gînditor militant, a aplicat și dezvoltat dialectica în acțiune, în procesul cunoașterii și transformării realității. Este adevărat că, acordînd mai mult timp și mai multă energie mișcării muncitorești și problemelor vieții social-politice, Engels, mai ales după moartea lui Marx, n-a mai avut răgazul să dezvolte dialectica în direcția științelor naturii, la nivelul la care o aplicase și dezvoltase Marx în domeniul economiei politice. Dar aceasta nu înseamnă că el n-a adus contribuții originale la progresul dialecticii materialiste. Această contribuție nu trebuie căutată însă în direcția dialecticii speculative (dealtfel nici Marx nu a mers pe acest drum), ci în direcția folosirii ei în soluționarea crizei filozofico-științifice din a doua jumătate a veacului trecut, cînd materialismul, deficitar din punct de vedere teoretic, era legat de mecanicism și de vechea metafizică, iar dialectica hegeliană era în declin din cauza caracterului ei speculativ și fuziunii ei cu sistemul spiritualist. În această situație, „Ce metodă de cercetare științifică trebuie adoptată?" — se întreba Engels. „De o parte exista dialectica hegeliană, sub forma ei speculativă, cu totul abstractă, așa cum o lăsase Hegel, de altă parte, exista metoda comună, esențialmente wolffian-metafizică, azi din nou la modă... Această din urmă metodă fusese teoreticește în asemenea măsură sfărîmată de Kant și mai ales de Hegel, încît numai inerția și lipsa unei alte metode simple puteau face cu putință prelungirea existenței ei în practică"[67].

Nesatisfăcut de nici una din metodele de mai sus, Engels își propune să elaboreze, plecînd de la dialectica hegeliană, un nou tip de raționalism, care să depășească atît raționalismul mecanicist, cît și raționalismul hegelian. În această direcție, contribuția sa are două laturi : *pars destruens* și *pars construens*, o latură de critică a mecanicismului și a metafizicii și o latură constructivă — trasarea unor jaloane ale metodei sale dialectice. Deși s-a afirmat că cea mai mare contribuție a adus Engels pe latura criticii metafizicii și a mecanicismului, între *pars destruens* și *pars construens*

[67] Friedrich Engels, recenzia la lucrarea lui Marx, *Contribuții la critica economiei politice* (1859), în Marx și Engels, *Opere alese*, în două volume, Edit. politică, 1966, vol. I, p. 322.

există o unitate, am putea spune dialectică, deoarece critica metafizicii și a mecanicismului nu e o critică nihilistă, ci legată de latura pozitivă a afirmării dialecticii în diferite probleme.

Engels definește dialectica — chiar în „Schița planului general" — drept știință a conexiunilor generale". Nu este vorba însă de conexiuni exterioare, ci de ideea de totalitate, de corelații organice, căci modelul epistemologic al dialecticii este modelul-organism, opus modelului-mecanism. Realitatea în ansamblu, precum și diferite domenii ale ei sînt concepute ca o totalitate organică, ca un sistem, bineînțeles un sistem deschis. „Întreaga natură accesibilă nouă constituie un sistem, o conexiune unitară de corpuri" (p. 56).

Dialectica nu concepe însă conexiunile în mod static, ci ca o totalitate de conexiuni dinamice. Ideea de mișcare e cosubstanțială dialecticii ca și ideea de conexiune sau mai degrabă de corelație organică. De aceea, Engels precizează că „dialectica este concepută ca știința legilor celor mai generale ale oricărei mișcări".

Marile probleme pe care le abordează Engels în domeniul dialecticii subiective, adică al dialecticii ca logică, sînt „cercetarea *formelor gîndirii*, a categoriilor logice" și legile dialecticii.

În această problemă, autorul *Dialecticii naturii* constată existența a „două curente filozofice : metafizica, cu categorii fixe ; dialectica (mai ales Aristotel și Hegel) cu categorii fluente"[68]. Cuceririle fizicii, chimiei, biologiei, argumentează Engels, „au pus capăt oricărei fixități a categoriilor",[69] deși majoritatea cercetătorilor naturii se mai cramponează și acum de vechile categorii metafizice". Autorul *Dialecticii naturii* analizează pe baza materialului teoretic oferit de științele naturii, în spirit dialectic, categoriile : cantitate și calitate, întîmplare și necesitate, cauză și efect, esență și aparență (fenomen), identitate și deosebire etc., subliniind caracterul lor mobil, opoziția și unitatea lor, precum și trecerea lor unele în altele. Concluzia la care ajunge el este că aceste contrarii fixe — motiv și consecință, cauză și efect, identitate și deosebire, aparență și esență — „nu rezistă criticii, că analiza descoperă prezența in nuce a unui pol în celălalt, că, într-un anumit punct, unul din poli se transformă în celălalt"[70] și că întreaga logică se dezvoltă numai din aceste contrarii progresive.

---

[68] *Dialectica naturii*, în *Opere*, vol. 20, p. 499.
[69] *Ibidem*, p. 500.
[70] *Ibidem*, p. 499—500.

În afară de categorii, Engels a sistematizat și analizat legile dialectice, concepute ca legile cele mai generale ale naturii, societății și gîndirii. „În esență, ele se reduc la următoarele trei legi : legea trecerii cantității în calitate și invers ; legea întrepătrunderii contrariilor ; legea negării negației"[71].

Jean-Paul Sartre[72] și alți critici ai lui Engels consideră că formularea unui număr fix de legi constituie o tendință dogmatică și vulgarizatoare. Este adevărat că, așa cum am văzut chiar din textul citat, Engels a redus legile dialectice la un număr fix, de trei, și aceasta reprezintă o abatere de la spiritul dialectic. De asemenea, găsim unele simplificări, aplicări mecanice ale „legii lui Hegel" în natură. Dar toate acestea și alte nereușite care se mai pot găsi nu anulează, ci doar limitează spiritul dialecticii. Am văzut că nu numai categoriile, ci și legile dialecticii sînt concepute în interdependența și dinamica lor, în întrepătrunderea lor. Distincțiile și sistematizările făcute de Engels nu trebuie dogmatizate, căci scopul urmărit de el nu era sistematizarea și delimitarea numărului legilor dialectice, ci depășirea abordării generale și abstracte a dialecticii, prin precizări pozitive și prin încercarea de a opera cu legi și categorii dialectice în cercetarea realității. Făcînd această sistematizare a legilor dialecticii, Engels ține să precizeze : „Nu avem de gînd să redactăm aici un manual de dialectică, ci vrem numai să arătăm că legile dialectice sînt legi reale de dezvoltare a naturii și deci valabile pentru științele teoretice ale naturii. De aceea, nu ne putem ocupa amănunțit cu legătura internă dintre aceste legi"[73].

Dincolo de concretizări și precizări, care uneori pot lăsa impresia de cadre și forme fixe și definitive, spiritul dialectic străbate întreaga operă a lui Engels care, nu de puține ori, ține să-l sublinieze. „Pentru filozofia dialectică nimic nu este dat odată pentru totdeauna, absolut și sacru ; la toate și în toate lucrurile, ea vede caracterul lor trecător ; în fața ei, nu există nimic altceva decît procesul neîntrerupt de devenire și de pieire, de ridicare fără de sfîrșit de la treapta inferioară la cea superioară. Ea însăși nu este altceva decît oglindirea acestui proces în creierul care gîn-

---

[71] *Dialectica naturii*, în *Opere*, vol. 20, p. 367.

[72] În *Critique de la raison dialectique* (Gallimard, 1960, p. 129), J. P. Sartre caracterizează ideea lui Engels ca o „afirmație extrastiințifică".

[73] *Dialectica naturii*, 1954, p. 48 (Vezi și *Opere*, vol. 20, p. 368).

dește"[74]. Aceasta este esența dialecticii, pe care, după numeroase distincții și precizări analitice, Engels o exprimă sintetic. Este tocmai ce i se reproșa de către criticii săi, nedispuși să admită o dialectică în natură și înclinați spre o abordare speculativă a dialecticii.

Fr. Engels a aplicat dialectica la clarificarea unor aspecte importante ale cunoașterii și a indicat calea pentru ieșirea din criza epistemologică a epocii. Din schița planului general, rezulta că autorul *Dialecticii naturii* intenționa să dezbată pe larg problemele cunoașterii, în care se avîntaseră naturaliștii și care căzuseră pradă agnosticismului : Carl Wilhelm Nägeli, Emil Du Bois Reymond, Helmholtz.

Din fragmentele rămase, desprindem trei probleme gnoseologice în care Engels a adus clarificări din perspectiva dialecticii : a) în problema cauzalității ; b) a rolului ipotezei în cunoaștere și c) în concepția privind istoricitatea cunoașterii ca soluție superioară dogmatismului și agnosticismului.

În problema cauzalității, autorul *Dialecticii naturii* critică scepticismul lui David Hume. Se știe că filozoful englez a ruinat temeliile vechii metafizici pe baza criticii categoriilor ei fundamentale : substanța și cauzalitatea. Dar critica psihologistă și abstractă a lui Hume vizează substanța absolută și cauza primă care ar sta la baza fenomenelor, a lumii empirice, fenomenale. Prin depășirea înțelegerii metafizice a categoriilor de substanță și cauzalitate, din perspectiva materialismului dialectic, Engels a ajuns la depășirea scepticismului humeian. Plecînd de la Hegel, el duce critica scepticismului mai departe, introducînd practica, munca și activitatea omului drept criteriu de validare a cunoașterii. Autorul *Dialecticii naturii* arată că numai cunoașterea teoretică nu poate soluționa problema, dacă *post-hoc* este totodată și *propter-hoc*, deoarece între faptele sau evenimentele care se succedă nu există totdeauna o legătură necesară : „Din faptul că soarele răsare întotdeauna dimineața nu rezultă nicidecum că va răsări și mîine — și într-adevăr, în prezent noi știm că va veni momentul cînd într-o dimineață soarele nu va mai răsări. Dovada necesității se află în activitatea omenească, în experiență, în muncă : dacă pot produce un post-hoc, el devine identic cu propter-hoc"[75].

---

[74] Friedrich Engels, *Ludwig Feuerbach și sfîrșitul filozofiei clasice germane*, 1950, p. 10. (Vezi și *Opere*, vol. 21, p. 267—268).

[75] F. Engels, *Dialectica naturii*, 1954, p. 232—233. (Vezi și *Opere*, vol. 20, p. 527).

Remarcăm că autorul *Dialecticii naturii,* pentru a rezolva problema, o plasează pe alt teren. El nu dezleagă nodul gordian, ci îl taie. David Hume avea în vedere necesitatea logică a adevărurilor absolute și definitive, așa cum rezulta din judecățile analitice. Or, științele naturii, întemeindu-se pe judecățile sintetice, ne dau numai adevăruri probabile, uneori foarte probabile, dar niciodată absolute — argumentează filozoful englez. Am văzut că dialectica nu vizează adevăruri absolute și definitive ca vechea metafizică și nici nu vede o opoziție între absolut și relativ, între cauză și efect, între esență și aparență care, în anumite condiții, se pot transforma unele în altele. Materialismul dialectic are în vedere lumea reală, în care nu există nici miez, nici coajă, cum spunea Goethe, lumea în care cauza și substanța nu sînt transcendente fenomenelor pe care le generează, ca în vechea metafizică, ci au același statut ontologic. De aceea, nici nu pretinde certitudinea absolută și adevărul etern. Cu toate acestea, omul poate întrevedea sau, în anumite limite, chiar prevedea cu precizie, fenomene fără să mai experimenteze. El nu poate cădea pradă obișnuinței psihologice generate de experiența cotidiană, cum susținea Hume, căci o înlocuiește cu experimentul științific îmbinat cu gîndirea logică și uneori cu calculul matematic. Tocmai de aceea omul de știință nu absolutizează și nu eternizează adevărurile relative ale experienței cotidiene și admite, în opoziție cu această experiență, că într-o bună zi soarele nu va mai răsări.

Remarcăm că Engels pune problema într-un alt cadru epistemologic decît David Hume și se sprijină pe experiența și gîndirea științifică, nu pe cea cotidiană și pe simțul comun ca empiristul englez. De asemenea, autorul *Dialecticii naturii* are o altă concepție despre formarea ideii de cauzalitate. Ea nu-și are originea în obișnuință, în atitudinea psihică subiectivă și pasivă, ci în activitatea practică a omului, în eficiența acțiunii lui asupra lumii. De aceea, această experiență a acțiunii lui asupra lucrurilor și fenomenelor, cînd este eficientă, are o valoare obiectivă și poate constitui un criteriu de validare a adevărurilor. Eficiența acțiunii omului asupra fenomenelor ne confirmă dacă între ele există legături necesare de cauzalitate sau întîmplătoare, doar de succesiune. „Pe activitatea omului se întemeiază ideea de cauzalitate, ideea că o mișcare este cauza altei mișcări... activitatea omului este o verificare a cauzalității. Dacă concentrăm în focarul unei oglinzi concave razele soarelui și producem prin aceasta același efect ca

acela al focului obișnuit, demonstrăm că soarele este sursa căldurii"[76].

Introducerea practicii, a activității omului în soluționarea problemelor cunoașterii științifice și filozofice constituie un lucru cu totul nou și plin de consecințe pozitive. „Filozofia, ca și științele naturii — scrie Engels — a neglijat complet pînă în prezent influența pe care o exercită activitatea omului asupra gîndirii lui. Ele cunosc numai natura, pe de o parte, și gîndirea, pe de altă parte. Dar baza esențială și imediată a gîndirii omenești este tocmai transformarea naturii de către om, și nu numai natura ca atare, iar inteligența omenească s-a dezvoltat în măsura în care omul a învățat să transforme natura"[77].

Prin modul cum înțelegea filozofia în general și cunoașterea în special, Engels a apropiat mai mult filozofia de știință și a arătat rolul științei în dezvoltarea filozofiei. „Filozofii n-au fost nicidecum împinși înainte, cum credeau ei, numai de forța gîndirii pure. Dimpotrivă, în realitate i-au împins înainte în special progresele uriașe și din ce în ce mai năvalnice ale științelor naturii și ale industriei"[78]. „Cu fiecare descoperire epocală, din domeniul științelor naturii, materialismul trebuie să-și schimbe forma"[79].

Trebuie să remarcăm unele sugestii engelsiene concrete cu privire la ridicarea de la cunoașterea științifică la cea filozofică, la analiza procesului cunoașterii, pornind de la știință. Se știe că vechea metafizică viza direct cunoașterea adevărului fără tatonări și verificări, ceea ce făcea imposibilă colaborarea cu știința. Pe de altă parte, știința mecanicistă newtoniană, în oroarea față de speculație — specifică vechii filozofii metafizice — și în aspirația spre o cunoaștere riguroasă, a respins ipoteza ca mijloc de cunoaștere. În orice caz, a trezit grave suspiciuni cu privire la valoarea ei pentru știință, deoarece nu ne oferă adevăruri sigure. Aceasta pentru că naturaliștii înșiși aveau o viziune metafizică asupra cunoașterii științifice pe care o considerau absolută și definitivă. Nu erau încă conștienți de relativismul cunoașterii științifice care a apărut evident abia spre sfîrșitul secolului trecut și mai ales în etapa revoluției științifice și tehnice din secolul nostru. Admiterea ipotezelor, adică a unor adevăruri nesigure, doar probabile și

[76] F. Engels, *op. cit.*, 1954, p. 233. (Vezi și *Opere*, vol. 20, p. 527—528).
[77] *Ibidem*, p. 234 (Vezi și *Opere*, vol. 20, p. 528).
[78] Fr. Engels, *Ludwig Feuerbach...*, p. 20, (Vezi și *Opere*, vol. 21, p. 276).
[79] *Ibidem*, *Opere*, vol. 21, p. 278.

cu șanse de a fi infirmate de progresele ulterioare ale științei li se părea naturaliștilor ca alunecare spre scepticism. „Mulțimea și schimbarea ipotezelor care se înlătură una pe alta, dă naștere foarte ușor, ca urmare a unei insuficiente pregătiri logice și dialectice a cercetătorilor naturii, ideii că noi nu sîntem în stare să cunoaștem esența lucrurilor". Dar, observă Engels, „acest fenomen nu este specific științelor naturii, deoarece întreaga cunoaștere omenească evoluează pe o curbă foarte întortocheată și teoriile se înlătură una pe alta și în disciplinele istorice, inclusiv filozofia"[80].

Autorul *Dialecticii naturii* arată rolul important pe care-l joacă ipoteza în progresul cunoașterii științifice, și în dialectica procesului care duce de la ipoteză la lege. „Observația descoperă un fapt nou, care infirmă vechiul mod de a explica faptele care fac parte din același grup. Din acest moment, apare necesitatea unui nou mod de explicare, bazat mai întîi numai pe un număr limitat de fapte și observații. Materialul experimental ulterior duce la trierea acestor ipoteze, înlăturînd unele din ele, le corectează pe altele, pînă ce, în sfîrșit, este stabilită legea sub formă pură"[81]. Astăzi, aceste idei ne apar elementare, dar în condițiile cînd mecanismul trecerii de la ipoteză la lege nu era cunoscut cercetătorilor naturii, dominați de dictonul lui Newton „hypothesis non fingo", ele au reprezentat un progres în clarificarea procesului cunoașterii științifice și au, prin urmare, o valoare istorică.

O contribuție importantă adusă de Engels la cunoașterea gîndirii filozofice și științifice o constituie dezvăluirea caracterului ei istoric, descoperirea istoricității cunoașterii. „Știința gîndirii este, ca oricare alta, o știință istorică, știința dezvoltării istorice a gîndirii omenești"[82]. Prin urmare, „dialectica rațională", cum își denumește adesea Engels dialectica sa, cuprinde nu numai categoriile și legile dialecticii, ci și istoricitatea gîndirii umane în efortul de a cunoaște lumea. Este pus în lumină raportul dintre logic și istoric în cunoaștere.

Este cunoscut marele interes pe care-l manifesta Engels pentru istoria științei. Acesta nu era însă un interes de erudit și nici doar de sociolog al științei, ci în primul rînd un interes de epistemolog. Căci în concepția sa, istoria dezvoltării științei are o va-

[80] F. Engels, *Dialectica naturii*, 1954, p. 245 (Vezi și *Opere*, vol. 20, p. 538).
[81] *Ibidem*, p. 245 (*Opere*, vol. 20, p. 537).
[82] *Ibidem*, (*Opere*, vol. 20, p. 349).

loare epistemologică, mult apreciată de epistemologia contemporană. Este un merit al gîndirii dialectice engelsiene anticiparea acestui aspect al gîndirii științifice devenit evident și apreciat abia în condițiile revoluției științifice și tehnice din zilele noastre. Ca și epistemologii contemporani, Engels a pus în lumină, cu un secol mai înainte, caracterul neabsolut și nedefinitiv al teoriilor și în general al adevărurilor științei. Pentru depășirea tendințelor dogmatice, care considerau adevărurile științei mecaniciste ca absolute și definitive, Engels recomanda cercetătorilor naturii să studieze procesul de dezvoltare istorică a gîndirii omenești. „Cunoașterea procesului de dezvoltare istorică a gîndirii omenești, a concepțiilor despre legăturile generale ale lumii exterioare, așa cum s-au ivit în diferite epoci — scria autorul *Dialecticii naturii* — constituie o necesitate pentru științele teoretice ale naturii și *pentru motivul că oferă un criteriu de apreciere a teoriilor care urmează a fi elaborate de aceste științe*"[83]. Precum se poate observa, Engels avea în vedere și evoluția ulterioară a științei. Numai prin compararea adevărurilor actuale cu cele din trecut precum și cu perspectiva progresului științei în viitor, putem aprecia teoriile și adevărurile ei la justa lor valoare, putem evita tendința de a le dogmatiza și eterniza. De asemenea, numai cercetînd și judecînd știința însăși, îi putem înțelege valoarea și limitele, ne putem forma o conștiință critică — dimensiune fundamentală a adevăratului spirit științific, anticipat de gîndirea dialectică și validat de epistemologia contemporană. Cu ajutorul acestei conștiințe critice — care este de fapt o dimensiune esențială a gîndirii dialectice, — Engels a indicat soluția crizei teoretice provocată de ciocnirea dintre dogmatism și agnosticism, caracteristică epocii sale. Dogmatismului i se răspunde că nu există adevăr absolut și etern, că știința nu este o nouă religie în care naturalistul apare doar în postura de credincios, ci este adevărul descoperit cu trudă, în timp, în condiții sociale favorabile, iar progresele viitoare vor depăși teoriile și adevărurile ei de azi. Agnosticului, această viziune istoristă asupra cunoașterii îi răspunde că, deși nu este absolută, nu obține adevăruri eterne, știința este capabilă de progres nelimitat, că este demnă de încredere și în stare să ajungă la adevăr, bineînțeles nu printr-o iluminare instantanee, ci printr-un efort continuu de tatonări, corectări, succese, dar și de eșecuri trecătoare.

[83] F. Engels, *op. cit.*, 1954, p. 28 (Vezi și *Opere*, vol. 20, p. 350).

*

În ciuda unor limite incontestabile, dacă privim *Dialectica naturii* în spiritul și nu în litera ei, contribuția lui Engels la interpretarea dialectică a naturii și la dezvoltarea dialecticii materialiste, mai ales în aplicarea ei la cunoașterea științifică, ne apare evidentă. Pentru a pune în lumină aceste merite și pentru a surprinde dialectica în acțiune, a trebuit să zăbovim asupra multor analize concrete făcute de Engels în scrierea sa. În afară de aceasta, cercetarea de față este un studiu de istorie a gîndirii filozofice și științifice în care, deși se ține seama și de valoarea actuală a concepției analizate, accentul cade pe valoarea ei istorică. Pe de altă parte, într-o lucrare de dialectică aplicată, desprinderea valorii actuale — care necesita și ea spațiu pentru examinarea faptelor, a fenomenelor la care se aplică — nu poate fi ruptă de valoarea ei istorică, cu care se împletește, adesea, destul de strîns. *Dialectica naturii,* în afară de anticipațiile semnalate, constituie un model de dialectică aplicată, de abordare dialectică a problemelor științei și a cunoașterii, ținînd seama de condițiile istorice date și de problemele specifice epocii.

Învățămintele care rezultă din ea nu constau în declararea ca actuale a tuturor concepțiilor și ideilor pe care le enunță, ci în modul cum se pot aborda și astăzi, ținînd seama de noile condiții ale științei, problemele epistemologice contemporane, adică surprinzînd spiritul ei viu și lăsînd la o parte ceea ce aparține istoriei.

Sensul general al *Dialecticii naturii* este depășirea stadiului cunoașterii științifice, considerarea lui ca o etapă în evoluția generală a cunoașterii, desmărginirea orizontului științific, care este istoricește limitat, și deschiderea de noi perspective cunoașterii. *Dialectica naturii* ne atrage atenția asupra complexității fenomenelor, asupra dificultăților procesului cunoașterii, asupra contradicțiilor dialectice pe care le cuprinde, asupra corelațiilor organice și a conexiunilor dinamice dintre fenomene.

*

De la începuturile revoluției științifice moderne și pînă la *Dialectica naturii,* principalele probleme ale științei au fost puse, și, în linii mari, elucidate. Rolul științei în dezvoltarea societății, care în secolul al XVII-lea trebuia demonstrat teoretic, a devenit, în a doua jumătate a secolului al XIX-lea un fapt de necontestat.

Contribuția teoretică nouă în această problemă a fost adusă de Engels care a demonstrat și influența societății asupra dezvoltării științei. În *Dialectica naturii,* el a schițat o teorie a dezvoltării științei însăși, în cadrul dezvoltării generale a civilizației moderne.

În secolul trecut, s-a valorificat și contribuția altor științe — geologia, și mai ales biologia — la explicarea naturii. Odată cu darvinismul, procesul emancipării naturii de supranatural s-a încheiat iar lumea a putut fi explicată prin ea însăși, într-o viziune integrală și evoluționistă. La această imagine și-au adus contribuția deosebită teoria cosmogonică a lui Laplace, legea conservării materiei descoperită de Lavoisier, teoria geologică a lui Lyell, principiul conservării energiei datorat lui Robert Mayer, teoria evoluționistă a lui Darwin etc.

Problemele cunoașterii științifice și filozofice au fost dezbătute timp de trei secole de empirism, raționalism, apriorism și au găsit o abordare nouă în *Dialectica naturii* în care este sugerată calea pentru depășirea antinomiei dintre teoria cunoașterii absolute și agnosticism. Totodată, s-a încercat depășirea crizei raportului dintre știință și filozofie, criză alimentată de pozitivism, pe de o parte, și de filozofia speculativă de tip tradițional, pe de altă parte.

Cît privește dimensiunea antropologică și umanistă a științei moderne, în ultima ei fază s-a demonstrat originea animală a omului și s-au consolidat noile lui raporturi cu natura și cu divinitatea, apărute la începutul revoluției științifice. Totodată, știința și-a dovedit capacitatea ei de a ameliora condiția omului în lume, slăbind și mai mult credința în Dumnezeu. Teoreticienii științei și promotorii filozofiei scientiste, în general, au ignorat însă dimensiunea socială a omului și mai ales rolul revoluției sociale în eliberarea lui materială și spirituală. Ignorarea laturii spirituale a omului de către materialismul naturalist și de către pozitivism a dus la o reacție antiscientistă din partea filozofiei legate de cultura umanistă, mai ales cea romantică. S-a ajuns astfel la un conflict între umanism și scientism, care continuă în forme noi, și în zilele noastre. În *Dialectica naturii,* este indicată direcția în care trebuie căutată soluția de principiu a acestui conflict.

Începînd din ultimul deceniu al veacului trecut, au apărut primele manifestări ale revoluției științifice contemporane, revo-

luție care are, în esență, alt caracter decît cea modernă și care pune gîndirii filozofice și științifice multe probleme noi. Unele dintre acestea, s-au prefigurat încă din etapa științei moderne cînd s-au emis unele sugestii care pot fi utile și pentru înțelegerea revoluției științifice și tehnice contemporane.

SIMION GHIȚĂ, **ORIZONTURI FILOZOFICE ÎN EVOLUȚIA ȘTIINȚEI MODERNE (LES HORIZONS PHILOSOPHIQUES DANS L'ÉVOLUTION DE LA SCIENCE MODERNE)**, EDITURA ACADEMIEI, BUCUREȘTI, 1981, 331 p.

RÉSUMÉ

Dans ce volume on montre la genèse et l'évolution de la pensée scientifique moderne considérée dans la perspective philosophique et dans le cadre de l'évolution générale de la culture.

L'auteur examine la métamorphose de la science par rapport à la phénoménologie de la philosophie depuis la Renaissance jusqu'à la seconde moitié du XIX^{e} siècle. Tout au long du livre on suit systématiquement la dialectique du rapport entre l'ancienne philosophie de la nature et la nouvelle science de la nature, ainsi que le modèle épistémologique — naturaliste ou mécaniste — situé à la base de l'explication de la nature dans l'évolution des différentes sciences. Au cours de la Renaissance — considère l'auteur — quoique des germes de la science moderne apparaissent, le modèle naturaliste d'intelligibilité du monde, modèle offert par la philosophie de la nature, a dominé. Aux XVII^{e} et XIX^{e} siècles, c'est le modèle mécanique de la nature, conçue comme un énorme mécanisme, qui a dominé. La physique mathématique est devenue l'idéal épistémologique de toutes les sciences. Vers cet idéal ont aspiré même des sciences, telles que la physiologie, la biologie ou la médecine. Néanmoins, dans la géologie, la biologie et même dans la chimie, c'est le modèle épistémologique naturaliste qui continuait à dominer, qui concevait la nature comme un organisme vivant et qui conservait l'idée d'évolution.

Pendant les premières décennies du XIX^{e} siècle a eu lieu une puissante réaction contre la science mécaniste-newtonienne de la part de la philosophie romantique de la nature ainsi que de la philosophie hégélienne. Ce fait a conduit à un conflit dramatique entre la philosphie de la nature et les sciences positives, avec de graves conséquences sur le rapport général entre la science et la philosophie en général.

L'apparition du darwinisme, qui mettait la théorie de l'évolution sur des bases scientifiques et qui expliquait de façon rationnelle, par des facteurs naturels, la finalité organique, a porté le coup de grâce à la philosophie de la nature. En même temps, le darwinisme a surmonté aussi certaines insuffisances essentielles du mécanisme, en créant la possibilité d'une vision dialectique spontanée de la nature. En utilisant ces valences dialectiques du darwinisme, ainsi que la dialectique hégélienne, Engels a cherché à élaborer une modalité nouvelle de comprendre la nature — la dialectique de la nature — qui puisse dépasser aussi bien l'ancienne philosophie de la nature que la nouvelle science mécaniste de la nature et faire ainsi disparaître le conflit entre la science et la philosophie. Dans chaque étape du développement de la science, sont analysés les rapports entre la science et la philosophie, dans le cadre du processus général visant à restructurer et à renouveler la culture toute entière.

Le volume s'ouvre avec un *chapitre sur la culture de la Renaissance*, dans lequel l'auteur cherche à éclaircir certains problèmes controversés : la diversité des interprétations ; la continuité et la discontinuité par rapport au Moyen Age et à l'époque moderne ; les dimensions de l'époque ; les rapports entre Humanisme, Renaissance et Réforme — en tant que dimensions et moments de la Renaissance au sens large ; les tendances dominantes dans la culture de la Renaissance : le rapport entre la philosophie, les sciences et les arts. En définissant la Renaissance comme une période de transition du Moyen Age à l'epoque moderne, caractérisée par des transformations, des tendances et des aspirations rénovatrices, l'auteur analyse les principales tendances et caractéristiques de toute la culture de la Renaissance : 1) l'anthropocentrisme et l'humanisme ; 2) le naturalisme ; 3) le panthéisme ; 4) l'individualisme ; 5) la tendance de la vie sociale-politique et spirituelle de se laïciser ; 6) la joie de vivre, de goûter aux plaisirs de ce monde ; 7) l'attitude active à l'égard de l'existence — opposée à la vie contemplative traditionnelle ; 8) la création d'un art nouveau, supérieur non seulement à l'art médiéval mais aussi à celui de l'antiquité ; 9) le développement de la technique et l'apparition des germes de la science nouvelle ; 10) l'unité entre la science, la technique et l'art.

Dans le chapitre *L'horizon philosophique de la science dans la Renaissance,* l'auteur distingue deux horizons épistémologiques :

celui de la philosophie de la nature où demeuraient les sciences moins évoluées du point de vue théorique — la géologie, la zoologie, la botanique, la physiologie, la chimie, pour une bonne part la physique, etc. — et l'horizon épistémologique de la science nouvelle vers lequel tendaient les sciences plus évoluées, telles que les mathématiques, l'astronomie, la mécanique, l'anatomie, sans pour autant qu'elles se soient complètement libérées de la philosophie de la nature. Les deux horizons épistémologiques différents peuvent s'observer aussi dans le mode de penser des chercheurs, qui d'habitude s'occupaient de plusieurs sciences. Dans l'horizon de la philosophie de la nature se sont situés Fracastoro, Agrippa de Nettesheim, Paracelse, en grande partie Cardanus, Cesalpino, Della Porta, Van Helmont et d'autres. Se sont rapprochés davantage de l'esprit de la science nouvelle — sans s'être complètement libérés de la philosophie de la nature — Léonard de Vinci, Copernic, Vesalius, Gilbert, Stevin et d'autres.

Dans le chapitre sur la pensée de Léonard de Vinci, l'auteur met en lumière la liaison entre art, technique et science, éléments de la culture nouvelle, opposés à l'ancienne culture axée sur la religion et la métaphysique. Sont aussi analysées les idées du grand artiste et ingénieur concernant la connaissance scientifique et philosophique, la critique du principe d'autorité et l'exigence de l'étude directe de la nature ; l'unité entre expérimentation et mathématiques, etc., ainsi que les idées provenant de l'horizon de la philosophie de la nature dans la Renaissance.

Dans la II^e^ partie de l'ouvrage (chapitres IV—VIII), on suit le processus de constitution de l'horizon épistémologique de la science moderne, l'élargissement et la consolidation de ce processus, depuis la révolution scientifique du XVII^e^ siècle — lorsque fut créé l'idéal épistémologique de la science nouvelle — jusqu'au darwinisme qui, en mettant les bases scientifiques de la biologie, a marqué la fin de la révolution scientifique moderne.

Un ample chapitre est consacré aux *aspects philosophiques et sociaux de la révolution scientifique moderne*, ainsi qu'à l'influence de celle-ci sur la philosophie. Considérant la révolution scientifique générale comme une chaîne de conquêtes et de transformations fondamentales dans plusieurs branches de la science, qui mènent à un changement radical dans la manière de considérer le cosmos et à des mutations structurales dans tout le système

de la connaissance scientifique, l'auteur considère que de telles révolutions ont eu lieu dans l'antiquité avec l'apparition de la pensée philosophique-scientifique grecque émancipée de la religion et de l'empirie, au XVIII^e siècle avec l'apparition de la science moderne, et de nos jours avec la révolution scientifique et technique contemporaine.

La révolution scientifique moderne s'est manifestée en quelque sorte de façon explosive au XVII^e siècle, mais elle a été préparée par les transformations dans la science de la Renaissance et s'est étendue et consolidée aux XVIII^e et XIX^e siècles. Des mutations fondamentales se sont produites dans la structure même de la science, de fait une science nouvelle a été créée, d'une autre nature que la science traditionnelle, et alimentée par d'autres sources gnoséologiques, ayant un autre idéal explicatif et une autre finalité sociale. La révolution scientifique moderne a été un phénomène complexe, avec de profondes implications sociales et spirituelles et elle a eu plusieurs dimensions avec des significations philosophiques : 1. *la dimension sociale :* la science pénètre dans la sphère de la vie matérielle et devient un facteur de progrès social ; 2. *la dimension épistémologique :* le changement de la nature même de la science et de son idéal explicatif ; *la dimension cosmologique :* le changement radical de l'image de l'univers ; le passage du cosmos traditionnel, fini et structuré hiérarchiquement, à l'univers infini, avec un espace homogène, constitué de la même matière et soumis aux mêmes lois générales ; 4. *la dimension anthropologique et humaniste :* le changement de la condition de l'homme dans le monde, de ses rapports avec la nature et avec la divinité ; la rupture entre la science (qui devient purement physicaliste) et la conscience, qui étaient si étroitement liées dans la culture traditionnelle où toutes les sciences, étaient des sciences humaines.

Dans la dernière partie de ce chapitre, on montre le changement radical des rapports entre la science et la philosophie, la très forte influence que la science a eue sur la pensée philosophique et l'apparition du conflit entre scientisme et humanisme.

Dans le chapitre *Aspects philosophiques de la pensée philosophique au XVIII^e siècle,* on suit le processus de la pénétration

de la science dans la vie économique et spirituelle de l'Europe et le rôle qu'elle a eu dans le processus de renouvellement général de la pensée. Une attention particulière est accordée à l'étroite liaison entre la pensée scientifique et la pensée philosophique et à la place primordiale que la science occupe dans la pensée des philosophes des lumières. L'auteur a examiné le processus de transformation du concept en philosophie, sous l'influence de la science, la révision des objectifs et des méthodes de la philosophie ainsi que la restructuration et le renouvellement de toute la culture. Est mise en lumière la contribution de l'astronomie, de la mécanique et de la physique à la connaissance du monde, des théories cosmologiques inspirées de la mécanique céleste newtonienne (de Buffon, Kant, Lambert, Laplace), ainsi que des progrès réalisés par les sciences biologiques.

Un autre chapitre est consacré *à l'évolutionnisme,* considéré philosophique dans la science s'est déplace de l'astronomei et de la nature. Au XIX[e] siècle, — considère l'auteur — le centre d'intérêt philosophique dans la science s'est déplacé de l'astronomie et de la physique à la géologie et surtout à la biologie. Et l'idée-force autour de laquelle gravitaient la pensée scientifique et la pensée philosophique a été l'idée d'évolution. Le mécanisme, qui avait constitué à l'époque des lumières le principal élément de convergence entre la science et la philosophie, est devenu dans la première moitié du XIX[e] siècle un élément de divergence entre elles. Le rôle de facteur de convergence a été pris par le naturalisme, avec sa dimension principale — l'évolutionnisme.

Des paragraphes spéciaux sont consacrés à l'évolutionnisme en cosmologie et en géologie ainsi qu'à la théorie lamarckienne. L'auteur considère que J. B. Lamarck a élaboré un véritable «système de la nature», distinct de celui d'Holbach par sa perspective évolutionniste.

Dans le chapitre *De la philosophie et de la science de la nature à la dialectique de la nature — Fr. Engels,* est examinée la crise théorique engendrée par le conflit entre l'ancienne philosophie spéculative de la nature — promue par Schelling, Hegel et par plusieurs naturalistes et médecins de la première moitié du siècle passé —, et la nouvelle science mécaniste de la nature. Se délimitant à l'égard des tendances dogmatiques ainsi que de celles néga-

tivistes, l'auteur met en lumière la contribution du principe d'Engels à la démonstration de la nécessité d'une dialectique de la nature, capable de dépasser la crise en abordant à un degré supérieur aussi bien la philosophie de la nature que la science mécaniste.

A l'égard de la dialectique de la nature, deux problèmes sont débattus : 1) si la dialectique s'étend aussi à la nature ou si elle est circonscrite seulement au monde de l'esprit ; 2) si de nos jours une dialectique de la nature est encore nécessaire en tant que discipline philosophique.

SIMION GHIȚĂ, **ORIZONTURI FILOZOFICE ÎN EVOLUȚIA ȘTIINȚEI MODERNE (PHILOSOPHICAL HORIZONS IN THE DEVELOPMENT OF MODERN SCIENCE)**, EDITURA ACADEMIEI, BUCUREȘTI, 1981, 331 p.

CONTENTS

Page

Foreword . . 9

CHAPTER I **DIMENSIONS, TRENDS AND PROBLEMS OF THE RENAISSANCE**

1. The diversity of interpretations on the Renaissance 13
2. The scope of that age. Continuity and discontinuity in relation to the Middle Ages and the Modern times 26
3. Humanism — The Renaissance — Reformation . 32
4. General characters and trends of Renaissance culture , ... 40

CHAPTER II **THE PHILOSOPHICAL OUTLOOK OF THE RENAISSANCE SCIENCE**

1. Science and the philosophy of nature . . 51
2. Trends and prerequisites of modern science 57
   a) Prerequisites of modern mathematical science 57
   b) The revolution in astronomy. 63
   c) New trends in mechanics and physics . . 70
   d) The „revolution" in anatomy 76

CHAPTER III **TWO PROMINENT REPRESENTATIVES OF THE SCIENTIFIC AND PHILOSOPHICAL THINKING OF THE RENAISSANCE: LEONARDO DA VINCI AND GEROLAMO CARDANO**

A. **Leonardo da Vinci**

1. Diversity of interpretations . . 81
2. Life and Work 90
3. Unity between philosophy, science, art and technics 95
4. Aspects of scientific and philosophic cognition . 101
5. Outlook on nature: the philosophy of nature and the science of nature . 110

B. **Gerolamo Cardano**

1. Life and Work 120
2. His scientific outlook and contribution 121
3. His philosophical outlook . 126

CHAPTER IV **THE PHILOSOPHICAL AND SOCIAL DIMENSIONS OF THE MODERN SCIENTIFIC REVOLUTION**

1. The new social dimension of science 136
2. The cosmological dimension: a new vision of the world 141
3. The epistemological dimension: the transformation of the idea of science 151
4. The anthropological and humanistic dimension . 161
5. The influence of modern science on philosophy . 171

CHAPTER V **THE PHILOSOPHICAL SIGNIFICANCE OF GALILEO GALILEI'S SCIENTIFIC THINKING**

1. Foreshadowing a new view of the universe . . 185
2. The autonomous status of science and its new relationship to religion and philosophy . 193

CHAPTER VI **PHILOSOPHICAL ASPECTS OF SCIENTIFIC THINKING IN THE 18TH CENTURY**

1. Science in the conscience of the epoch 210
2. Philosophy and science 213

3. The contribution of mechanics and astronomy to the materialistic interpretation of the universe . 222
4. Cosmological theories grounded on Newtonian mechanics and astronomy . . 227
5. Philosophical problems of biology 232

CHAPTER VII **EVOLUTIONISM — A FUNDAMENTAL PHILOSOPHICAL DIMENSION OF THE NATURAL SCIENCES IN THE FIRST HALF OF THE 19TH CENTURY**

1. Philosophy and science against the background of mechanism, naturalism and historicism, three epistemological ideals asserting themselves . 251
2. Evolutionistic aspects of cosmology and geology 261
3. Lamarck's evolutionist outlook . 267

CHAPTER VIII **FROM THE PHILOSOPHY OF NATURE AND THE NATURAL SCIENCES TO THE DIALECTICS OF NATURE: FRIEDRICH ENGELS**

1. From mechanistic science to Hegel's philosophy of nature 284
2. From Hegel's philosophy of nature to the dialectics of nature 289
3. Engels and the dialectical interpretation of nature 298
4. Engel's contribution to the development of materialist dialectics 306

RÉSUMÉ . 323
CONTENTS . 329